

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Odnawialne źródła energii

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2024/2025

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne i niestacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Odnawialne źródła energii		
Poziom:	studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma lub formy studiów:	studia stacjonarne i niestacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Klasyfikacja ISCED:	0713 - Elektryczność i energia		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	Studia stacjonarne 2659 Studia niestacjonarne 1597		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Zakresy (jeśli dotyczy)	nie dotyczy		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział % (liczby łączne całkowite)
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

1) Ogólne cele kształcenia

Uzyskanie przez absolwenta kompleksowego wykształcenia odpowiadającego potrzebom związanym z ekologicznym wytwarzaniem, transportem, magazynowaniem i dystrybucją ciepła i elektryczności pochodzących z odnawialnych źródeł energii. Wykształcenie to oparte jest na wiedzy technicznej z obszaru m.in. techniki cieplnej, budowy i eksploatacji systemów energetycznych oraz oddziaływania technologii energetycznych na środowisko. Studenci zapoznają się także z zagadnieniami z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym matematyki, fizyki i chemii. Wiedza ta uzupełniona jest o zagadnienia związane z kwestiami inżynierskimi i modelowaniem matematycznym, w systemach OZE. Dodatkowym celem jest opanowanie języka obcego w zakresie specjalistycznej terminologii z dziedziny energetyki na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz przygotowanie do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Efekty uczenia się Obejmują podstawową wiedzę między innymi z zakresu technologii energetyki odnawialnej, układów magazynowania energii. Efekty te stanowią gwarancję osiągniętych przez absolwenta umiejętności niezbędnych do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się zarówno eksploatacją systemów odnawialnych źródeł energii, jak i wytwarzaniem, przetwarzaniem oraz dystrybucją różnych form energii.

2) Możliwość zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Program studiów na kierunku Odnawialne źródła energii został przygotowany w taki sposób, aby uzyskane przez absolwentów kompetencje w pełni odpowiadały dynamicznie zmieniającym się potrzebom na rynku pracy. Z tego względu w procesie jego tworzenia uczestniczyli i nadal uczestniczą najwięksi pracodawcy z branży OZE, oraz jednostki samorządu terytorialnego. Zgodnie z nim, rozwijanie praktycznych umiejętności zawodowych studentów realizowane jest wielopłaszczyznowo poprzez wykonywanie czynności praktycznych w ramach ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć laboratoryjnych, realizowanych pod nadzorem nauczycieli akademickich oraz z wykorzystaniem bogatego zaplecza laboratoryjnego Wydziału.

Absolwenci kierunku będą pracować w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem oraz eksploatacją urządzeń i systemów energetyki odnawialnej w jednostkach samorządowych i instytucjach finansujących proekologiczne projekty energetyczne.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	210	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		8
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	nie dotyczy	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		210
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia *		118,7/75,5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		8
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		72
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	60/-	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów,		191
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		134
Liczba punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		84

*Studia stacjonarne/studia niestacjonarne

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

Program studiów nie przewiduje praktyk studenckich.

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Odnawialne źródła energii

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Odnawialne źródła energii <i>Learning outcomes for the field of study: RENEWABLE ENERGY SOURCES</i>				
Poziom i forma studiów:	Studia pierwszego stopnia, 6 poziom PRK			
Profil:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się (j. polski/ j. angielski)	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***)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
K_W01	Posiada wszechstronną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki i termodynamiki technicznej. Zna i rozumie podstawy chemii, zasady termodynamiki, prawa transportu ciepła i masy oraz techniki pomiarowe w systemach i urządzeniach technicznych. <i>S/he has a thorough knowledge of mathematics, physics, mechanics and technical thermodynamics. S/he knows and understands the fundamentals of chemistry, the principles of thermodynamics, the laws of heat and mass transfer and measurement techniques in technical systems and equipment.</i>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG

K_W02	<p>Zna metody i procedury numeryczne, zagadnienia programowania, możliwości obliczeń komputerowych oraz zasady grafiki inżynierskiej, stosowane w aplikacjach inżynierskich do projektowania, eksploatacji i rozwiązywania problemów technicznych, szczególnie w obszarze odnawialnych źródeł energii (OZE).</p> <p><i>S/he is familiar with numerical methods and procedures, programming aspects, computing capabilities and the principles of engineering graphics used in engineering applications to design, operate and solve technical problems, particularly in the area of renewable energy sources (RES).</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG
K_W03	<p>Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz działania maszyn elektrycznych.</p> <p><i>S/he knows and understands the fundamentals of electrical engineering and electronics and the operation of electrical machines.</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG
K_W04	<p>Posiada wiedzę o materiałach i technologiach stosowanych w odnawialnych źródłach energii (OZE), obejmującą urządzenia, elementy i systemy energetyki odnawialnej oraz zasady konwersji energii w tych systemach.</p> <p><i>S/he has knowledge of materials and technologies used in renewable energy sources (RES), covering renewable energy devices, components and systems and the principles of energy conversion in these systems.</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG
K_W05	<p>Zna i rozumie podstawowe prawa mechaniki płynów w zastosowaniu do energetyki wodnej, a także zna zasady prowadzenia pomiarów parametrów cieplno-przepływowych.</p> <p><i>S/he knows and understands the basic laws of fluid mechanics as applied to hydropower and the principles of thermal and flow parameter measurements.</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG

K_W06	<p>Ma wiedzę w zakresie wentylacji, klimatyzacji oraz doboru elementów instalacji i urządzeń m.in. grzewczych i chłodniczych.</p> <p><i>S/he has knowledge of ventilation, air-conditioning and selection of system components and equipment, including heating and cooling.</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG
K_W07	<p>Posiada wiedzę w zakresie opisu, analizy, eksploatacji i optymalizacji procesów technicznych. Wie jak dokonać oceny oraz redukcji energochłonności procesów. Zna nowoczesne metody wytwarzania, przesyłania i magazynowania energii oraz rozumie wpływ technologii energetycznych na środowisko i zasady jego ochrony. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu gospodarowania zasobami oraz przetwarzania paliw i odpadów.</p> <p><i>S/he has the knowledge to describe, analyse, operate and optimise technical processes. S/he knows how to evaluate and reduce process energy consumption. S/he is familiar with modern energy generation, transmission and storage technologies and understands the impact of energy technologies on the environment and the principles of environmental protection. S/he has a structured and theoretically based knowledge of resource management and fuel and waste treatment.</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG
K_W08	<p>zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem informacji patentowej.</p> <p><i>S/he knows the basic principles of occupational safety and health, including patent information.</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG

K_W09	<p>Zna i rozumie zasady konstrukcji gramatycznych i słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p> <p><i>S/he knows and understands grammar rules and foreign language vocabulary, both general and specialised, in the scientific fields and disciplines relevant to the field of study, in accordance with the requirements specified for level B2 of the Common European Framework of Reference for Languages.</i></p>	P6U_W	P6S_WG, P6S_KK	P6S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	<p>Wykorzystuje prawa i metody eksperymentalne fizyki w analizie przebiegu różnych procesów fizycznych i chemicznych oraz potrafi wykonywać podstawowe obliczenia chemiczne i matematyczne.</p> <p><i>S/he uses laws and experimental methods of physics to analyse various physical and chemical processes and is able to perform basic chemical and maths calculations.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	<p>Posiada umiejętności w rozwiązywaniu problemów inżynierskich za pomocą metod analitycznych i numerycznych, w tym symulacji komputerowych. Potrafi korzystać z narzędzi grafiki inżynierskiej oraz wykonywać obliczenia inżynierskie i modelować proste układy i systemy energetyczne, szczególnie w obszarze odnawialnych źródeł energii (OZE).</p> <p><i>S/he can solve engineering problems using analytical and numerical methods, including computer simulations. S/he can use engineering graphics tools and perform engineering calculations and model simple energy systems, particularly in the area of renewable energy sources (RES).</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U03	<p>Potrafi dobrać typowe części maszyn i instalacji oraz ich materiały, a także określić ich własności fizyczne. Posiada umiejętności projektowania prostych urządzeń i systemów energetycznych opartych na OZE, z uwzględnieniem ich parametrów technicznych oraz przestrzegania zasad bezpieczeństwa w ich eksploatacji.</p> <p><i>S/he is able to select typical machine and system parts and their materials and determine their physical properties. S/he has the ability to design simple RES-based energy devices and systems, taking into account their technical parameters and observing safety principles in their operation.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	<p>Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu elektrotechniki.</p> <p><i>S/he is able to solve simple electrical engineering problems.</i></p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU	P6S_UW
K_U05	<p>Potrafi dokonać pomiarów wielkości fizycznych oraz opisu przebiegu procesów fizycznych i chemicznych z wykorzystaniem zasad termodynamiki, mechaniki płynów, oraz transportu ciepła i masy. Posiada umiejętności doboru urządzeń grzewczych i chłodniczych, zarówno w fazie projektowania, jak i podczas eksploatacji instalacji.</p> <p><i>S/he can measure physical quantities and describe physical and chemical processes using the laws of thermodynamics, fluid mechanics and heat and mass transfer. S/he is able to select heating and cooling equipment, both in the development phase and during the system's operation.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U06	<p>Potrafi przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego wydajność, efektywność i sprawność energetyczną, uwzględniając również ocenę ekonomiczną. Posiada także umiejętności rozwiązywania zadań związanych z gospodarką zasobami oraz przetwarzaniem paliw i odpadów</p> <p><i>S/he is able to analyse the impact of selected parameters on process performance, effectiveness and energy efficiency, also taking into account economic evaluation. S/he is able to solve tasks related to resource management and fuel and waste treatment.</i></p>	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	P6S_UW
K_U07	<p>Potrafi określić wpływ energetyki odnawialnej na jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz interakcje z systemami energetycznymi. Posiada umiejętności w zakresie stosowania technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz zaawansowanych technologii energetycznych.</p> <p><i>S/he is able to determine the impact of renewable energy on the quality of the electricity supplied and interactions with energy systems. S/he has the ability to apply renewable energy technologies and advanced energy technologies.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	<p>Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 oraz potrafi czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń oraz podobne dokumenty</p> <p><i>S/he can speak a foreign language at B2 level and can read with comprehension data sheets, application notes, instruction manuals for machinery and equipment and similar documents.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U09	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie <i>S/he is able to acquire information from publications, databases and other sources, and integrate the acquired information, interpret it, draw conclusions, and formulate and justify opinions.</i>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	rozumie potrzebę ciągłego doształcania się oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. <i>understands the need for continuous education and improvement of professional and personal competences.</i>	P6U_K	P6S_KK	-
K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienia pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. <i>is aware of the importance and the understanding of the non-technical aspects and implications of engineering activities, including environmental impact and the related responsibility for decision-making.</i>	P6U_K	P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR	-
K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. <i>is aware of the importance of behaving in a professional manner and respecting the rules of professional ethics.</i>	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	-
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową. <i>is aware of the responsibility for jointly performed tasks associated with teamwork.</i>	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR	-
K_K05	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy. <i>can act in an entrepreneurial way.</i>	P6U_K	P6S_KK, P6S_KO	-

*)Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

***)Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, 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.

***)Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, 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.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

Harmonogram realizacji programu studiów										
Kierunek: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII										
Studia stacjonarne, pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki										
ROK I – SEMESTR 01										
L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS	
		Egz.	W	C	L	P	S			
1.1	Matematyka		30	30				60	4	
1.2	Chemia		15	15				30	3	
1.3	Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej		15	30				45	3	
1.4	Technologie wytwarzania		30					30	2	
1.5	Podstawy odnawialnych źródeł energii		15					15	2	
1.6	Grafika inżynierska		15		45			60	6	
1.7	Mechanika techniczna	E	30	30				60	5	
1.8	Wybrane zagadnienia ochrony środowiska		30					30	2	
1.9	Technologie informacyjne		15		15			30	2	
1.10	Ochrona własności intelektualnej		15					15	1	
1.11	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4					4	0	
	Razem	1	214	105	60	0	0	379	30	
						379				
ROK I – SEMESTR 02										
L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS	
		Egz.	W	C	L	P	S			
2.1	Język obcy I – Angielski/Niemiecki			30				30	2	
2.2	Mechanika płynów	E	30	30	15			75	6	
2.3	Termodynamika techniczna	E	30	30				60	5	

2.4	Podstawy elektrotechniki		15		30			45	3	
2.5	Wymienniki i rekuperatory ciepła		30			30		60	4	
2.6	Wymiana ciepła i masy		15	30				45	4	
2.7	Inżynieria materiałowa		15	15				30	2	
2.8	Analiza i techniki wizualizacji danych				30			30	2	
2.9.1	Obliczenia inżynierskie				30			30	2	
2.9.2	Podstawy CAD 3D									
	Razem	2	135	135	105	30	0	405	30	
			405							

ROK II – SEMESTR 03

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS	
		Egz.	W	C	L	P	S			
3.1	Język obcy II – Angielski/Niemiecki			30				30	2	
3.2	Aparaty do wymiany ciepła				15			15	2	
3.3	Pompy, sprężarki i wentylatory	E	30			30		60	5	
3.4	Energetyka geotermalna		15		15			30	3	
3.5	Energetyka wodna		15	15	15			45	3	
3.6	Energetyka wiatrowa	E	30		30			60	4	
3.7	Systemy wentylacji i klimatyzacji		30	30				60	4	
3.8	Metrologia procesów OZE		30		30			60	4	
3.9.1	Obiegi cieplne w OZE		15		15			30	3	
3.9.2	Systemy dystrybucji ciepła									
3.10	Wychowanie fizyczne I			30				30	0	
	Razem	2	165	105	120	30	0	420	30	
			420							

ROK II – SEMESTR 04

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
4.1	Język obcy III – Angielski/Niemiecki			30				30	2
4.2	Certyfikaty energetyczne		15					15	1
4.3	Kolektory słoneczne		30	15	15			60	4

4.4	Instalacje PV	E	30		30			60	4	
4.5	Układy energoelektroniczne w instalacjach PV		15		30			45	4	
4.6	Pompy ciepła	E	30		15			45	4	
4.7	Ogniwa paliwowe		30	15				45	4	
4.8	Alternatywne do OZE wytwarzanie energii		30	15				45	3	
4.9.1	Modelowanie zjawisk i procesów przepływowych				30			30	4	
4.9.2	Zastosowanie metod komputerowych w energetyce									
4.10	Wychowanie fizyczne II			30				30	0	
	Razem	2	180	105	120	0	0	405	30	
			405							

ROK III – SEMESTR 05

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS	
		Egz.	W	C	L	P	S			
5.1	Język obcy IV – Angielski/ Niemiecki	E		30				30	2	
5.2	Wytwarzanie i zastosowanie biowęgla	E	30		30			60	4	
5.3	Ekologiczne kotły biomasowe		30	15				45	4	
5.4	Technologie biopaliw		30	15				45	4	
5.5	Biogaz i biogazownie		30		15			45	4	
5.6	Energia z odpadów		30					30	3	
5.7.1	Podstawy projektowania turbin wiatrowych				30			30	3	
5.7.2	Podstawy modelowania turbin wiatrowych									
5.8.1	Smart city i sieci inteligentne		15	15				30	3	
5.8.2	Zarządzanie energią									
5.9.1	Budownictwo energooszczędne		15	15				30	3	
5.9.2	Technologie prośrodowiskowe									
	Razem	2	180	90	75	0	0	345	30	
			345							

ROK III – SEMESTR 06

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
6.1	Zintegrowane operaty środowiskowe		15			15		30	3
6.2	Współpraca OZE z KSE		15					15	1
6.3	Technologie magazynowania energii	E	30			30		60	4
6.4	Odzysk i zagospodarowanie energii odpadowej		30		30			60	3
6.5	Technologie wodorowe	E	30	30				60	4
6.6	Technologie przetwarzania surowców energetycznych		30	30				60	4
6.7.1	Gospodarka obiegu zamkniętego		15	15				30	3
6.7.2	Recykling odpadów								
6.8.1	Oddziaływanie OZE na środowisko		15	15				30	3
6.8.2	Działalność gospodarcza a środowisko								
6.9.1	Podstawy modelowania pomp ciepła		15		30			45	5
6.9.2	Podstawy modelowania chłodziarek								
	Razem	2	195	90	60	45	0	390	30
			390						

ROK IV – SEMESTR 07

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
7.1	Hybrydowe systemy poligeneracyjne		15	15				30	3
7.2	Projektowanie pomp ciepła					45		45	5
7.3	Projektowanie instalacji PV					45		45	5
7.4	Podstawy przedsiębiorczości		15	15				30	3
7.5	Techniki autoprezentacji		15	15				30	2

7.6	Technologie oczyszczania paliw biogazowych	E	15		30			45	3
7.7	Aspekty prawne		30					30	2
7.8.1	Eksploatacja instalacji OZE		15	15				30	2
7.8.2	Dokumentacja instalacji OZE								
7.9.1	Seminarium OZE						30	30	5
7.9.2	Seminarium zrównoważonego rozwoju								
	Razem	1	105	60	30	90	30	315	30
			315						
Łączna liczba godzin: 2659									

* E – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

Od drugiego semestru w programie studiów na kierunku Odnawialne źródła energii znajdują się przedmioty obieralne (zaznaczone kolorem szarym). Student w ramach programu wybiera z każdej pary jeden z dwóch przedmiotów obieralnych.

Zestawienie przedmiotów humanistyczno-społecznych dla kierunku Odnawialne źródła energii

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
1.10	Ochrona własności intelektualnej		15					15	1
7.4	Podstawy przedsiębiorczości		15	15				30	3
7.5	Techniki autoprezentacji		15	15				30	2
7.7	Aspekty prawne		30					30	2
	Razem	0	75	30	0	0	0	105	8
			105						

* E – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

Harmonogram realizacji programu studiów

Kierunek: ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Studia niestacjonarne, pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki

ROK I – SEMESTR 01

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
1.1	Matematyka		18	18				36	4
1.2	Chemia		9	9				18	3
1.3	Wybrane zagadnienia z fizyki współczesnej		9	18				27	3
1.4	Technologie wytwarzania		9					9	2
1.5	Podstawy odnawialnych źródeł energii		9					9	2
1.6	Grafika inżynierska		9		27			36	6
1.7	Mechanika techniczna	E	18	18				36	5
1.8	Wybrane zagadnienia ochrony środowiska		9					9	2
1.9	Technologie informacyjne		9		9			18	2
1.10	Ochrona własności intelektualnej		9					9	1
1.11	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4					4	0
	Razem	1	112	63	36	0	0	211	30
						211			

ROK I – SEMESTR 02

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
2.1	Język obcy I – Angielski/Niemiecki			27				27	2
2.2	Mechanika płynów	E	18	9	9			36	6
2.3	Termodynamika techniczna	E	18	18				36	5
2.4	Podstawy elektrotechniki		9		27			36	3
2.5	Wymienniki i rekuperatory ciepła		18			18		36	4

2.6	Wymiana ciepła i masy		18	18				36	4
2.7	Inżynieria materiałowa		9	9				18	2
2.8	Analiza i techniki wizualizacji danych				18			18	2
2.9.1	Obliczenia inżynierskie				27			27	2
2.9.2	Podstawy CAD 3D								
	Razem	2	90	81	81	18	0	270	30
					270				

ROK II – SEMESTR 03

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
3.1	Język obcy II – Angielski/Niemiecki			27				27	2
3.2	Aparaty do wymiany ciepła				9			9	2
3.3	Pompy, sprężarki i wentylatory	E	18			18		36	5
3.4	Energetyka geotermalna		9	9				18	3
3.5	Energetyka wodna		9	9				18	3
3.6	Energetyka wiatrowa	E	18		9			27	4
3.7	Systemy wentylacji i klimatyzacji		18	18				36	4
3.8	Metrologia procesów OZE		18		18			36	4
3.9.1	Obiegi cieplne w OZE		9	9				18	3
3.9.2	Systemy dystrybucji ciepła								
	Razem	2	99	72	36	18	0	225	30
					225				

ROK II – SEMESTR 04

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
4.1	Język obcy III – Angielski/Niemiecki			27				27	2
4.2	Certyfikaty energetyczne		9					9	1
4.3	Kolektory słoneczne		18	18				36	4
4.4	Instalacje PV	E	18		9			27	4
4.5	Układy energoelektroniczne w instalacjach PV		9		18			27	4
4.6	Pompy ciepła	E	18		9			27	4

4.7	Ogniwa paliwowe		18	9					27	4
4.8	Alternatywne do OZE wytwarzanie energii		18	9					27	3
4.9.1	Modelowanie zjawisk i procesów przepływowych							27	27	4
4.9.2	Zastosowanie metod komputerowych w energetyce									
	Razem	2	108	63	63	0	0		234	30
								234		

ROK III – SEMESTR 05

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS	
		Egz.	W	C	L	P	S			
5.1	Język obcy IV – Angielski/ Niemiecki	E		27				27	2	
5.2	Wytwarzanie i zastosowanie biowęgla	E	18		18			36	4	
5.3	Ekologiczne kotły biomasowe		18	9				27	4	
5.4	Technologie biopaliw		18	9				27	4	
5.5	Biogaz i biogazownie		9			18		27	4	
5.6	Energia z odpadów		18					18	3	
5.7.1	Podstawy projektowania turbin wiatrowych				18			18	3	
5.7.2	Podstawy modelowania turbin wiatrowych									
5.8.1	Smart city i sieci inteligentne		9	9				18	3	
5.8.2	Zarządzanie energią									
5.9.1	Budownictwo energooszczędne		18	9				27	3	
5.9.2	Technologie prośrodowiskowe									
	Razem	2	108	63	36	18	0		225	30
								225		

ROK III – SEMESTR 06

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
6.1	Zintegrowane środowiskowe operaty		9			9		18	3

6.2	Współpraca OZE z KSE		18					18	1	
6.3	Technologie magazynowania energii	E	18			18		36	4	
6.4	Odzysk i zagospodarowanie energii odpadowej		18		9			27	3	
6.5	Technologie wodorowe	E	18	9				27	4	
6.6	Technologie przetwarzania surowców energetycznych		18	18				36	4	
6.7.1	Gospodarka obiegu zamkniętego		18	9				27	3	
6.7.2	Recykling odpadów									
6.8.1	Oddziaływanie OZE na środowisko		9	18				27	3	
6.8.2	Działalność gospodarcza a środowisko									
6.9.1	Podstawy modelowania pomp ciepła		9		18			27	5	
6.9.2	Podstawy modelowania chłodziarek									
	Razem	2	135	54	27	27	0	243	30	
			243							

ROK IV – SEMESTR 07

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS
		Egz.	W	C	L	P	S		
7.1	Hybrydowe systemy poligeneracyjne		9	9				18	3
7.2	Projektowanie pomp ciepła					27		27	5
7.3	Projektowanie instalacji PV					27		27	5
7.4	Podstawy przedsiębiorczości		9	9				18	3
7.5	Techniki autoprezentacji		9	9				18	2
7.6	Technologie oczyszczania paliw biogazowych	E	9		9			18	3
7.7	Aspekty prawne		18					18	2
7.8.1	Eksplatacja instalacji OZE		9	9				18	2
7.8.2	Dokumentacja instalacji OZE								

7.9.1	Seminarium OZE									
7.9.2	Seminarium zrównoważonego rozwoju							27	27	5
	Razem	1	63	36	9	54	27		189	30
								189		
Łączna liczba godzin: 1597										

* E – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

Od drugiego semestru w programie studiów na kierunku Odnawialne źródła energii znajdują się przedmioty obieralne (zaznaczone kolorem szarym). Student w ramach programu wybiera z każdej pary jeden z dwóch przedmiotów obieralnych.

Zestawienie przedmiotów humanistyczno-społecznych dla kierunku Odnawialne źródła energii

L.p.	Przedmioty	Ilość godzin w semestrze*						Suma godz. dla przedm.	ECTS	
		Egz.	W	C	L	P	S			
1.10	Ochrona własności intelektualnej		9					9	1	
7.4	Podstawy przedsiębiorczości		9	9				18	3	
7.5	Techniki autoprezentacji		9	9				18	2	
7.7	Aspekty prawne		18					18	2	
	Razem	0	45	18	0	0	0	63	8	
								63		

* E – egzamin, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S - seminarium

7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

L.p.**	K_* K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05
1.1	+									+													
1.2	+									+													
1.3	+									+									+			+	+
1.4							+					+											
1.5				+																			
1.6		+									+								+				
1.7	+										+									+			
1.8							+													+			
1.9		+																+	+				
1.10									+									+			+		
1.11								+											+			+	
2.1									+								+						
2.2					+									+								+	
2.3	+										+												
2.4			+										+										
2.5						+								+								+	
2.6	+													+									
2.7				+								+											
2.8															+			+			+		
2.9.1											+								+				
2.9.2											+								+				
3.1									+								+						
3.2	+													+								+	
3.3						+						+											
3.4				+							+								+				
3.5				+	+												+						
3.6							+								+	+			+				
3.7						+								+								+	
3.8					+									+					+				
3.9.1							+				+											+	
3.9.2							+				+											+	
3.10***																			+			+	
4.1									+								+						
4.2							+											+					
4.3				+			+										+		+				
4.4				+			+										+					+	
4.5				+			+						+										
4.6				+								+		+					+				
4.7	+																+						
4.8	+						+					+											
4.9.1		+									+	+											
4.9.2		+									+	+											
4.10***																			+			+	

K_* L.p.**	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	
5.1									+								+							
5.2				+								+								+				
5.3							+				+			+										
5.4							+								+	+								
5.5				+			+								+	+								
5.6							+								+					+				
5.7.1		+									+	+												
5.7.2		+									+	+												
5.8.1							+								+						+			
5.8.2							+								+						+			
5.9.1							+								+									
5.9.2							+								+									
6.1							+																	
6.2							+										+							
6.3							+								+									
6.4							+								+					+				
6.5				+										+										
6.6							+				+				+									
6.7.1							+								+					+				
6.7.2							+								+					+				
6.8.1							+											+	+	+				
6.8.2							+											+	+	+				
6.9.1		+									+	+												
6.9.2		+									+	+												
7.1				+										+										
7.2												+							+	+				
7.3												+							+	+				
7.4																			+	+				+
7.5																		+	+		+			
7.6							+									+						+		
7.7																			+	+		+		
7.8.1							+					+												
7.8.2							+					+												
7.9.1	+	+		+	+		+											+	+	+	+			
7.9.2	+	+		+	+		+											+	+	+	+			

*SEU – Symbol efektu uczenia się

** NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)

*** – przedmiot tylko dla studiów stacjonarnych

8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej (nie dotyczy praktyk)

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	egzamin pisemny	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2	egzamin ustny	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3	kolokwium	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4	test	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5	odpowiedź ustna	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
7	wykonanie projektu	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
8	przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.
9	udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.

10	prace przejściowe	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
11	praca dyplomowa	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
12	egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy - zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

9. Warunki ukończenia studiów.

Zgodnie z systemem ECTS student kierunku Odnawialne źródła energii musi zgromadzić wymaganą programem studiów liczbę punktów – sumaryczna ilość punktów ECTS, które musi uzyskać student, aby ukończyć studia pierwszego stopnia wynosi 210. Punkty te wskazują na zrealizowanie wszystkich założonych dla kierunku efektów uczenia się i uzyskanie oceny końcowej z każdego wymienionego w harmonogramie realizacji programu studiów przedmiotu. Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla wkład pracy studenta obejmujący czas niezbędny do opanowania wiedzy, umiejętności oraz nabycia kompetencji określonych jako efekty uczenia się dla programu studiów. Ponadto punkty ECTS uwzględniają godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia oraz godziny samodzielnej pracy studenta niezbędnej do przygotowania się do egzaminów, kolokwii, sprawozdań, prezentacji itp. Studia kończą się egzaminem dyplomowym, który odbędzie się w terminie nie przekraczającym sześciu tygodni od zakończenia ostatniego (siódmego) semestru. Egzamin odbędzie się w formie pisemnej przed komisją egzaminacyjną wyznaczoną przez Kierownika dydaktycznego. Warunki ukończenia studiów są zgodne z regulaminem studiów Politechniki Częstochowskiej.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: pierwszy Semestr: pierwszy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze) ***: 379/211

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

***studia stacjonarne/studia niestacjonarne

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin***								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
1.1	Matematyka	30/18	30/18	-	-	-	-	-	-	60/36	4	K_W01, K_U01
	Treści programowe	Ciągi liczbowe. Funkcje jednej zmiennej, elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej. Elementy algebry macierzy, metody rozwiązywania układów równań.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.2	Chemia	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W01, K_U01
	Treści programowe	Prawa chemiczne. Budowa atomu. Związki chemiczne. Stężenia. Równowaga chemiczna. Elektrolity. Izometria związków organicznych. Chemia paliw										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.3	Wybrane zagadnienia z fizyki	15/9	30/18	-	-	-	-	-	-	45/27	3	K_W01, K_U01,

	współczesnej											K_K01,K_K04, K_K05
	Treści programowe	Statyka i dynamika płynów, termodynamika, elektrostatyka, prąd elektryczny, pole magnetyczne, podstawy fizyki współczesnej, korpuskularno-falowa natura materii, rodzaje wiązań atomowych										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.4	Technologie wytwarzania	30/9	-	-	-	-	-	-	-	30/9	2	K_W07, K_U03
	Treści programowe	Zapoznanie i ocena różnych materiałów i substancji wykorzystywanych obecnie w technice i przemyśle. Omówienie aktualnych procesów technologicznych przetwarzania substancji i materiałów w celu poprawy ich właściwości oraz parametrów. Przedstawienie nowych zaawansowanych i perspektywicznych technologii produkcji oraz zastosowania różnych substancji.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.5	Podstawy odnawialnych źródeł energii	15/9	-	-	-	-	-	-	-	15/9	2	K_W04
	Treści programowe	Zapoznanie i omówienie rodzajów odnawialnych źródeł pozyskiwania energii. Przedstawienie i ocena zalet oraz ograniczeń i wad energetyki odnawialnej. Omówienie podstaw zagadnień pompowania ciepła oraz budownictwa energooszczędnego.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.6	Grafika inżynierska	15/9	-	45/27	-	-	-	-	-	60/36	6	K_W02, K_U02, K_K01

	Treści programowe	Treści programowe obejmują problematykę grafiki inżynierskiej w ramach projektowania inżynierskiego wspomaganego komputerowo. Część wykładowa obejmuje metody projektowania, tj. koncipowania, doboru, weryfikacji i optymalizacji cech konstrukcyjnych środków technicznych. Część laboratoryjna obejmuje praktyczną wiedzę o grafice inżynierskiej realizowanej w systemie 2D. Realizowana jest z wykorzystaniem popularnego oprogramowania Autocad zawierając liczne przykłady praktyczne.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
	Mechanika techniczna	30/18	30/18	-	-	-	-	-	-	-	60/36	5	K_W01, K_U02
1.7	Treści programowe	Przedmiot Mechanika Techniczna obejmie zagadnienia dotyczące statyki kinematyki, dynamiki oraz podstawowe wiadomości dotyczące wytrzymałości materiałów. W ramach zajęć przekazana zostanie podstawowa wiedza o wektorach i skalarach, siłach, układach sił, a także rodzajach podpór. W ramach zajęć przekazana zostanie wiedza o momencie siły i jego własnościach. Przedstawione zostaną analityczne warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił wraz z metodyką wyznaczania reakcji w podporach belek. W ramach zajęć omówione zostaną zagadnienia dotyczące środka ciężkości, tarcia oraz podstawowe zagadnienia dotyczące kinematyki i dynamiki, a także wytrzymałości materiałów.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
	Wybrane zagadnienia ochrony środowiska	30/9	-	-	-	-	-	-	-	-	30/9	2	K_W07, K_K02
1.8	Treści programowe	Treści programowe obejmują zaznajomienie studentów z budową atmosfery ziemi, zmianami klimatu jakie zachodziły i zachodzą na ziemi, oraz bilansem energetycznym i cyklem węglowym. Ponadto poruszono tematykę zanieczyszczeń powietrza, jej emisję do atmosfery i skutków emisji tj. efekt cieplarniany.											

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.9	Technologie informacyjne	15/9	-	15/9	-	-	-	-	-	30/18	2	K_W02, K_U09, K_K01
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia technologii informacyjnej z ukierunkowaniem na zakres obliczeń inżynierskich. Przedstawiane są możliwości wykorzystania pakietu Microsoft Excel. Realizowane są przykłady obliczeń z wykorzystaniem technik informatycznych służących pozyskaniu umiejętności pracy z danymi, obliczeń na nich i prezentacji graficznej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.10	Ochrona własności intelektualnej	15/9	-	-	-	-	-	-	-	15/9	1	K_W08, K_U09, K_K03
	Treści programowe	Prawa autorskie i prawa pokrewne. Dozwolony użytek. Plagiat. Ochrona własności przemysłowej. Odpowiedzialność prawna z tytułu naruszenia praw własności intelektualnej. Obrów prawami własności intelektualnej. Prana ochrona baz danych. Przepisy dotyczące nieuczciwej konkurencji.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
1.11	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4/4	-	-	-	-	-	-	-	4/4	0	K_W08, K_K01 K_K04
	Treści programowe	Zapoznanie studentów z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy w Politechnice Częstochowskiej. Studenci poznają ogólne zasady pracy w laboratoriach, środki ochrony osobistej, sposoby udzielania pierwszej pomocy w różnych sytuacjach zagrożenia oraz drogi ewakuacyjne w budynkach uczelni.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: pierwszy **Semestr:** drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze) ***:405/ 270

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin***								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
2.1	Język obcy I (angielski, niemiecki)	-	30/27	-	-	-	-	-	-	30/27	2	K_W09, K_U08
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisania); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
2.2	Mechanika płynów	30/18	30/9	15/9	-	-	-	-	-	75/36	6	K_W05, K_U05, K_K04

	Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie wiedzy z podstaw mechaniki płynów, nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się jednowymiarową teorią przepływów lepkich oraz urządzeniami do pomiaru podstawowych parametrów przepływowych. Treści programowe obejmują poznanie zasad obliczania przepływów w przewodach pod ciśnieniem, parcia cieczy na powierzchniach płaskich i zakrzywionych, współpracy pompy z przewodem, ustalonego wypływu cieczy ze zbiornika ciśnieniowego oraz parcia dynamicznego strumienia.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
2.3	Termodynamika Techniczna	30/18	30/18	-	-	-	-	-	-	60/36	5	K_W01, K_U02
	Treści programowe	Przedmiot Termodynamika Techniczna obejmuje zagadnienia dotyczące praw gazowych gazów doskonałych i półdoskonałych oraz ich przemian. W ramach zajęć przedstawione zostaną prawa fizyczne oraz podstawowe zasady termodynamiki. Przekazana zostanie wiedza dotycząca bilansowania układów i obiegów termodynamicznych. Omówione zostaną właściwości i przemiany termodynamiczne pary wodnej. Omówione zostaną zagadnienia dotyczące powietrza wilgotnego oraz podstawy spalania paliw.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
2.4	Podstawy elektrotechniki	15/9	-	30/27	-	-	-	-	-	45/36	3	K_W03, K_U04
	Treści programowe	Treści programowe obejmują podstawowe prawa obwodów elektrycznych prądu stałego. Uwzględniają zasady upraszczania obwodów poprzez stosowanie twierdzeń Thevenina oraz Nortona. Uwzględnia się także analizę obwodów zawierających elementy nieliniowe oraz zachowanie obwodów RLC przy wymuszenia prądu przemiennego.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

	Wymienniki i rekuperatory ciepła	30/18	-	-	30/18	-	-	-	-	60/36	4	K_W06, K_U05, K_K04
2.5	Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu obliczeń cieplno-przepływowych oraz obliczeń wytrzymałościowych dla wymienników ciepła, które są szczególnym przypadkiem naczyń ciśnieniowych. Treści programowe przedmiotu obejmują zasady dotyczące doboru elementów instalacji i urządzeń grzewczych zintegrowanych z instalacjami OZE, metodologii projektowania wymienników ciepła i rekuperatorów oraz zasad eksploatacji urządzeń grzewczych i chłodniczych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
	Wymiana ciepła i masy	15/18	30/18	-	-	-	-	-	-	45/36	4	K_W01, K_U05
2.6	Treści programowe	Zajęcia „Wymiana ciepła i masy” traktują o transporcie ciepła poprzez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie, jak również o wymianie masy. Obejmują szczegółowe omówienie procesów towarzyszących przenikaniu ciepła przez przegrody o różnych kształtach. Wskazują na praktyczne zastosowanie kryterialnych liczb podobieństwa w analizie transportu ciepła. Mówią również o radiacyjnej wymianie ciepła. Dają także pogląd w temacie metod pomiarowych oraz urządzeń służących przekazywaniu ciepła.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
	Inżynieria materiałowa	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	2	K_W04, K_U03
2.7	Treści programowe	Student zapozna się z budową materiałów stosowanych do budowy urządzeń służących produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Dodatkowo pozna zasady prowadzenia ekspertyz materiałowych, procedury prowadzenia badań niszczących i nieniszczących materiałów, przyczyny zniszczeń oraz degradacji materiałów, ze szczególnym uwzględnieniem czynników										

		korozyjnych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
	Analiza i techniki wizualizacji danych	-	-	30/18	-	-	-	-	-	30/18	2	K_U06, K_U09, K_K03
2.8	Treści programowe	Treści programowe przedmiotu obejmą zagadnienia związane z przetwarzaniem danych cyfrowych. Przedstawione zostaną wybrane struktury danych, sposoby pozyskiwania danych, ich czyszczenie, a także przygotowanie do końcowej analizy. W ramach zajęć praktycznych omawiane są metody przetwarzania danych takie jak selekcja, łączenie, przekształcania. Efektem końcowym jest omówienie graficznej reprezentacji danych cyfrowych przy uwzględnieniu specyfiki danych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
	Obliczenia inżynierskie	-	-	30/27	-	-	-	-	-	30/27	2	K_U02, K_K01
2.9.1	Treści programowe	Wprowadzenie do podstawowych funkcji i narzędzi wykorzystywanych w programie komputerowym służącym do obliczeń inżynierskich. Omówienie poznanych funkcji i narzędzi programu obliczeniowego na przykładzie konkretnych zadań inżynierskich. Samodzielnie korzystanie z funkcji programu obliczeniowego do rozwiązywania zadań inżynierskich.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
2.9.2	Podstawy CAD 3D	-	-	30/27	-	-	-	-	-	30/27	2	K_U02, K_K01

	Treści programowe	Zapoznanie ze środowiskiem pracy programu do modelowania 3D. Filozofia pracy w programie, menu i paski narzędzi, możliwości programu w zakresie modelowania pojedynczych części i złożeń. Modelowanie 3D z wykorzystaniem utworzonych szkiców i podstawowych operacji oraz zaawansowanych funkcji. Praca w środowisku zespołu. Definiowanie rysunków 2D na podstawie pojedynczych modeli 3D oraz ich wymiarowanie.
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: drugi **Semestr:** trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 **Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze) ***: 420/225

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin***								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
3.1	Język obcy II (angielski, niemiecki)	-	30/27	-	-	-	-	-	-	30/27	2	K_W09, K_U08
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisania); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.2	Aparaty do wymiany ciepła	-	-	15/9	-	-	-	-	-	15/9	2	K_W01, K_U05, K_K04

	Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie wiedzy z zakresu zasad działania różnego rodzaju wymienników ciepła, metod obliczeniowych niezbędnych do wykonywania analizy wymienników ciepła oraz oceny pracy różnych wymienników ciepła. Treści programowe obejmują poznanie wiedzy na temat parametrów eksploatacyjnych oraz zasad funkcjonowania różnych konstrukcji wymienników ciepła oraz wyznaczania na drodze obliczeniowej podstawowych parametrów cieplno-przepływowych różnych konstrukcji wymienników ciepła.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.3	Pompy, sprężarki i wentylatory	30/18	-	-	30/18	-	-	-	-	60/36	5	K_W06, K_U03
	Treści programowe	W ramach przedmiotu Pompy, sprężarki i wentylatory przekazana zostanie podstawowa wiedza z zakresu przepływu cieczy i gazów. W ramach zajęć przekazana zostanie wiedza dotycząca budowy, zasady działania oraz doboru pomp, wentylatorów i sprężarek. Przekazana zostanie podstawowa wiedza dotycząca współpracy tych urządzeń z rurociągami, kanałami i sieciami.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.4	Energetyka geotermalna	15/9	-/9	15/-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W04, K_U02, K_K01
	Treści programowe	Zajęcia „Energetyka geotermalna” traktują o procesach konwersji energii mających miejsce w układach opartych o naturalne zasoby geotermalne. Obejmują szczegółowe omówienie urządzeń, elementów i systemów energetyki geotermalnej, m.in. układów parowo-wodnych oraz układów z niskowrzącymi czynnikami roboczymi. Wskazują na możliwy do wykorzystania potencjał tego źródła energii. Dają także podstawy w zakresie zastosowania pomp ciepła różnego typu.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.5	Energetyka wodna	15/9	15/9	15/-						45/18	3	K_W04, K_W05, K_U07
	Treści programowe	Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy w zakresie technologii wytwarzania elektryczności ze spiętrzanej wody. Dodatkowym celem jest nabycie praktycznych umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń inżynierskich w zakresie turbin stosowanych w energetyce wodnej. Treści programowe obejmują: przegląd sposobów wykorzystania energii wody, omówienie potencjału hydroenergetycznego Polski, omówienie podstawowych maszyn i urządzeń stosowanych w hydroelektrowniach.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.6	Energetyka wiatrowa	30/18	-	30/9	-	-	-	-	-	60/27	4	K_W07, K_U06, K_U07, K_K01
	Treści programowe	Wstęp do energetyki wiatrowej - energia wiatru – zasoby, charakterystyka, wpływ na środowisko. Historia rozwoju energetyki wiatrowej. Podstawy teoretyczne konwersji energii wiatru w energię elektryczną. Turbiny i elektrownie wiatrowe. Zasady lokalizacji siłowni wiatrowych. Układy hybrydowe z turbinami wiatrowymi. Wyznaczanie charakterystyk generatora wiatrowego HAWT ze względu na zmienne parametry stanu.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.7	Systemy wentylacji i klimatyzacji	30/18	30/18	-	-	-	-	-	-	60/36	4	K_W06, K_U05, K_K04

	Treści programowe	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych zasad wentylacji i klimatyzacji różnego rodzaju pomieszczeń, metod obliczeniowych niezbędnych do projektowania instalacji wentylacyjnej oraz doboru odpowiednich urządzeń. Treści programowe przedmiotu obejmują wiedzę na temat parametrów mikroklimatu pomieszczeń, zasad funkcjonowania wentylacji i klimatyzacji, metodologii projektowania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, a także sposobu doboru urządzeń niezbędnych do realizacji procesów wentylacji i klimatyzacji.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.8	Metrologia procesów OZE	30/18	-	30/18	-	-	-	-	-	60/36	4	K_W05, K_U05, K_K01
	Treści programowe	Zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu jednostek pomiarowych, błędów oraz niepewności pomiarowych, klasyfikacji przyrządów oraz metodyki prowadzenia pomiarów: prądu, temperatury, ciśnienia, przepływu, natężenia dźwięku oraz promieniowania słonecznego.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
3.9.1	Obiegi ciepłe w OZE	15/9	-/9	15/-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W07, K_U02, K_K04
	Treści programowe	Celem przedmiotu jest omówienie wiedzy z zakresu podstaw fizycznych procesów zachodzących w wybranych układach konwersji energii w OZE oraz przeprowadzenia analizy sprawności/efektywności układów OZE. Treści programowe obejmują poznanie procesów zachodzących w wybranych systemach OZE oraz analitycznego określenia parametrów termodynamicznych instalacji OZE.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
3.9.2	Systemy dystrybucji ciepła	15/9	-/9	15/-	-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W07, K_U02, K_K04
	Treści programowe	Celem przedmiotu jest opanowanie wiedzy z zakresu systemów dystrybucji ciepła oraz obliczeń niezbędnych przy projektowaniu i analizowaniu systemów dystrybucji ciepła. Treści programowe obejmują poznanie systemów dystrybucji ciepła, urządzeń grzewczych i chłodniczych, obliczeń cieplnych i hydraulicznych oraz kompensacji rurociągów energetycznych, metodykę wyznaczania projektowe obciążenie cieplne oraz sezonowe zapotrzebowanie na ciepło.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
3.10	Wychowanie fizyczne I	-	30/-	-	-	-	-	-	-	-	30/-	0	K_K01, K_K04
	Treści programowe	Piłka siatkowa, Piłka koszykowa, Piłka nożna (sporty zespołowe). Podstawowe przepisy z zakresu wybranej dyscypliny sportu, podstawowe umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, zasady fair play. Trening funkcjonalny, Trening zdrowotny, Fitness/Pilates, Tenis stołowy, Pływanie, Siłownia (sporty indywidualne). Teoretyczne podstawy z zakresu wybranej dyscypliny, podstawowe umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w: parach, grupach.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: drugi Semestr: czwarty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze)***: 405/234

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin***								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
4.1	Język obcy III (angielski, niemiecki)	-	30/27	-	-	-	-	-	-	30/27	2	K_W09, K_U08
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisania); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
4.2	Certyfikaty energetyczne	15/9	-	-	-	-	-	-	-	15/9	1	K_W07, K_U09
	Treści programowe	W ramach przedmiotu, studenci zapoznają się z założeniami certyfikatów, ze szczególnym uwzględnieniem certyfikatów stosowanych w energetyce. Student pozna zasady prowadzenia audytu, cechy dobrego audytora. Na zajęciach przedstawione zostaną założenia służące wprowadzeniu nowych certyfikatów, w tym certyfikatu zielonego wodoru.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
4.3	Kolektory słoneczne	30/18	15/18	15/-	-	-	-	-	-	60/36	4	K_W04, K_W07, K_U07, K_K01
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zaznajomienie studentów z biernym i aktywnym wykorzystaniem energii promieniowania słonecznego, słonecznymi instalacjami przygotowania c.w.u., kolektorami skupiającymi, oraz z magazynowaniem energii przez instalacje słoneczne.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
4.4	Instalacje PV	30/18	-	30/9	-	-	-	-	-	60/27	4	K_W04, K_W07, K_U07, K_K04
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zaznajomienie studentów z modułami fotowoltaicznymi, falownikami, optymalizatorami mocy. Ponadto omówione zostaną dobór i optymalizacja pracy instalacji PV, akumulatory stosowane w instalacja PV, oraz montaż modułów.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
4.5	Układy energoelektroniczne w instalacjach PV	15/9	-	30/18	-	-	-	-	-	45/27	4	K_W04, K_W07, K_U04
	Treści programowe	Budowa i właściwości przyrządów półprzewodnikowych. Podstawowe elementy i układy półprzewodnikowe. Diody mocy. Tranzystory MOSFET. Tranzystory IGBT. Tyrystory. Prostowniki niesterowane i sterowane. Falowniki. Układy przekształtników prądu stałego. Układy przekształtników prądu przemiennego. Przekształtniki złożone. Struktura instalacji PV.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

	Pompy ciepła	30/18	-	15/9	-	-	-	-	-	45/27	4	K_W04, K_U03, K_U05, K_K01
4.6	Treści programowe	W ramach przedmiotu Pompy ciepła przekazana zostanie podstawowa wiedza termodynamiczna z zakresu przemian zachodzących w pompach ciepła. Omówiona zostanie budowa i zasada działania sprężarkowych pomp ciepła. Omówione zostaną zasady doboru pompy ciepła oraz jej współpraca z instalacją CO i CWU. Omówiona zostanie problematyka konserwacji i zasad optymalnej eksploatacji sprężarkowych pomp ciepła. Ponad to zostaną omówione absorpcyjne pompy ciepła.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
	Ogniwa paliwowe	30/18	15/9	-	-	-	-	-	-	45/27	4	K_W01, K_U07
4.7	Treści programowe	W ramach zajęć, studenci zapoznają się z budową, zasadą działania i wykorzystaniem ogniwa paliwowego jako generatora produkcji energii elektrycznej i ciepła w wyniku utleniania wodoru. Tematyka zajęć obejmuje technologie produkcji wodoru oraz magazynowania. Studenci dowiedzą się jakie są zasady bezpiecznego korzystania z wodoru poprzez poznanie właściwości wodoru jako nośnika energii. Studenci zostaną wprowadzeni w akty prawne dotyczące rozwoju technologii wodorowych w Polsce i na świecie.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
4.8	Alternatywne do OZE wytwarzanie energii	30/18	15/9	-	-	-	-	-	-	45/27	3	K_W01, K_W07, K_U03

	Treści programowe	Zajęcia „Alternatywne do OZE wytwarzanie energii” traktują o konwencjonalnych metodach konwersji energii chemicznej paliw węglowodorowych. Obejmują omówienie klasycznych technologii wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, opartych m.in. na paleniskach pyłowych, fluidalnych i rusztowych. Wskazują na towarzyszący temu problem związany z obciążeniem środowiska naturalnego, jednocześnie przedstawiając sposoby na jego zminimalizowanie. Dają również podstawy w zakresie wykorzystania energii atomowej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
	Modelowanie zjawisk i procesów przepływowych	-	-	30/27	-	-	-	-	-	30/27	4	K_W02, K_U02, K_U03
4.9.1	Treści programowe	Celem przedmiotu jest poznanie pakietu oprogramowania do numerycznych obliczeń przepływowych ANSYS Fluent CFD na poziomie podstawowym oraz nabycie umiejętności wykorzystania do budowy modelu geometrycznego, generowania siatek obliczeniowych, formułowania warunków brzegowych, wykonywania obliczeń symulacyjnych oraz prezentacji ich wyników.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
	Zastosowanie metod komputerowych w energetyce	-	-	30/27	-	-	-	-	-	30/27	4	K_W02, K_U02, K_U03
4.9.2	Treści programowe	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pakietem oprogramowania ANSYS Fluent CFD służącego do przeprowadzania obliczeń numerycznych modeli geometrycznych stosowanych w energetyce. Student nabędzie umiejętności wykorzystania modelu geometrycznego do wygenerowania siatki obliczeniowej, właściwego sformułowania warunków brzegowych, oraz prezentacji wyników wykonanych obliczeń symulacyjnych.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
	Wychowanie fizyczne II	-	30/-	-	-	-	-	-	-	-	30/-	0	K_K01, K_K04
4.10	Treści programowe	Piłka siatkowa, Piłka koszykowa, Piłka nożna (sporty zespołowe). Podstawowe przepisy z zakresu wybranej dyscypliny sportu, podstawowe umiejętności techniczne z zakresu wybranej dyscypliny sportu, współpraca w: parze, grupie, zespole, zasady fair play. Trening funkcjonalny, Trening zdrowotny, Fitness/Pilates, Tenis stołowy, Pływanie, Siłownia (sporty indywidualne). Teoretyczne podstawy z zakresu wybranej dyscypliny, podstawowe umiejętności z zakresu techniki wykonywanych ćwiczeń, samokontrola w trakcie wykonywania zadań ruchowych, współpraca w: parach, grupach.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska górnictwo i energetyka.											

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: trzeci **Semestr:** piąty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 **Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze)**:** 345/225

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin***								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
5.1	Język obcy IV (angielski, niemiecki)	-	30/27	-	-	-	-	-	-	30/27	2	K_W09, K_U08
	Treści programowe	Ćwiczenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania i pisania); Ćwiczenia komunikacyjne i leksykalne; Ćwiczenia kompetencji zawodowych; Język specjalistyczny w miejscu pracy; Korespondencja służbowa; Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym; Zastosowanie słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego; Praca z tekstem specjalistycznym; Praca z materiałem audiowizualnym. Przygotowanie do egzaminu.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
5.2	Wytwarzanie i zastosowanie biowęgla	30/18	-	30/18	-	-	-	-	-	60/36	4	K_W04, K_U03, K_K01

	Treści programowe	Omówienie najważniejszych parametrów biomasy i biopaliw oraz możliwości i technologii ich wykorzystania i przetwarzania. Charakterystyka procesu i technologii produkcji biowęgla oraz omówienie możliwości jego zastosowania w rolnictwie, energetyce i technologiach prośrodowiskowych. Zapoznanie z perspektywami rozwojowymi technologii wykorzystujących biomasę i biopaliwa w świetle aktualnych uwarunkowań. Zapoznanie ze sposobami oznaczania wybranych parametrów biomasy.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
5.3	Ekologiczne kotły biomasowe	30/18	15/9	-	-	-	-	-	-	45/27	4	K_W07, K_U02, K_U05
	Treści programowe	Student na zajęciach zapoznaje się z technologią spalania biomasy w kotłach energetycznych i ciepłowniczych. Uzyskuje wiedzę w zakresie pozyskiwania biomasy, jej źródeł, sposobów spalania, przetwarzania, składowania i transportu biomasy. Omawiana jest również towarzysząca tym procesom emisja. Ćwiczenia tablicowe obejmują obliczenia związane z tematyką poruszaną na wykładach.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
5.4	Technologie biopaliw	30/18	15/9	-	-	-	-	-	-	45/27	4	K_W07, K_U06, K_U07

	Treści programowe	Omówienie podstaw procesu fotosynteza i produkcji biomasy. Przedstawienie parametrów fizykochemicznych oraz klasyfikacji różnych biomas. Przetawienie generacji biopaliw i technologii ich otrzymywania. Możliwości wykorzystania biomasy odpadowej i możliwości ograniczania uciążliwości środowiskowej. Nabycie umiejętności podstawowych obliczeń inżynierskich z zakresu przetwarzania biomasy i produkcji biopaliw.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
5.5	Biogaz i biogazownie	30/9	-	15/-	-/18	-	-	-	-	45/27	4	K_W04, K_W07, K_U06, K_U07
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zagadnienia dotyczące wytwarzania, oczyszczania i wykorzystania biogazu. W ramach projektu prowadzone są obliczenia przykładowej biogazowni rolniczej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
5.6	Energia z odpadów	30/18	-	-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W07, K_U06 K_K01
	Treści programowe	Treści programowe przedmiotu obejmują zagadnienia związane z przetwarzaniem odpadów w celu odzysku energii. Omawiane są regulacje prawne w zakresie termicznego przekształcenia odpadów, różne technologie termicznego przekształcenia odpadów a także uwzględnione wytwarzane w procesie odpady wtórne. Omawiane są przykłady funkcjonujących spalarni odpadów innych niż niebezpieczne i niebezpiecznych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

	zajęć**											
5.7.1	Podstawy projektowania turbin wiatrowych	-	-	30/18	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W02, K_U02, K_U03
	Treści programowe	Treści programowe obejmują podstawowe zagadnienia związane z projektowaniem turbin wiatrowych, zapoznane z narzędziami komputerowymi do projektowania turbin wiatrowych, a także wykonanie projektu koncepcyjnego turbiny wiatrowej, oraz jego analizę.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
5.7.2	Podstawy modelowania turbin wiatrowych	-	-	30/18	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W02, K_U02, K_U03
	Treści programowe	Treści programowe obejmują podstawowe zagadnienia związane z modelowaniem turbin wiatrowych, w szczególności obliczenia i analizy profili łopatkowych oraz podstawowych wskaźników eksploatacyjnych, a także badania symulacyjne działania turbin wiatrowych w oparciu o oprogramowanie komputerowe.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
5.8.1	Smart city i sieci inteligentne	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W07, K_U06, K_K02
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zaznajomienie studentów z systemami przesyłu, rozdziału sieci przesyłowych, oraz z budową linii i stacji transformatorowych. Ponadto omówione zostaną zagadnienia przepięcia, ochrony przepięciowej, zarządzanie sieciami inteligentnymi, budowa sieci prosumenckich, oraz systemu magazynowania energii.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
5.8.2	Zarządzanie energią	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W07, K_U06, K_K02
	Treści programowe	Systemy zarządzania energią. Audyt energetyczny. Prawo energetyczne. Zarządzanie energią w domu, w mieście/gminie.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
5.9.1	Budownictwo energooszczędne	15/18	15/9	-	-	-	-	-	-	-	30/27	3	K_W07, K_U06
	Treści programowe	Podczas zajęć student nabywa wiedzę z zakresu racjonalnego gospodarowania energią w budynkach, bilansu energetycznego budynku oraz niskoemisyjnych technologii w budownictwie. Omawiane są również technologie OZE stosowane w budynkach. Ćwiczenia obejmują zadania obliczeniowe związane z tematyką poruszaną na wykładach.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
5.9.2	Technologie prośrodowiskowe	15/18	15/9	-	-	-	-	-	-	-	30/27	3	K_W07, K_U06
	Treści programowe	Student w pierwszej kolejności zapoznawany jest ze stanem środowiska i obszarami wymagającymi działania. Następnie omawiane są wybrane sposoby zastosowania OZE w energetyce, ciepłownictwie, budownictwie oraz sposoby dokonywania porównania ekologicznego pomiędzy technologiami OZE. Treści programowe uzupełniają informacje dotyczące gospodarowania odpadami i niskoemisyjnego transportu. W ramach ćwiczeń											

		tablicowych student opanowuje sposób raportowania emisji i porównywania technologii pod tym względem.
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: trzeci

Semestr: szósty

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30 Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze) ***: 390/243

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin***								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
6.1	Zintegrowane operaty środowiskowe	15/9	-	-	15/9	-	-	-	-	30/18	3	K_W07
	Treści programowe	Omówienie rodzajów, celów oraz ograniczeń inwestycji przemysłowych z punktu widzenia wpływu na środowisko. Scharakteryzowanie zakresów, etapów i procedur inwestycyjnych oraz zapoznanie z procesem analizy dokumentacji. Nabycie umiejętności przygotowania zakresu prac i czynności dla wybranego procesu inwestycyjnego.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.2	Współpraca OZE z KSE	15/18	-	-	-	-	-	-	-	15/18	1	K_W07, K_U07
	Treści programowe	Systemy energetyczny i elektroenergetyczny. System elektroenergetyczny – parametry pracy, bilansowanie, jakość energii w KSE. Systemy OZE w instalacjach prosumenckich. Rozwój sektora odnawialnych źródeł energii i współpraca z KSE. Bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.3	Technologie magazynowania energii	30/18	-	-	30/18	-	-	-	-	60/36	4	K_W07, K_U06
	Treści programowe	Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy w zakresie rozwijanych obecnie technologii magazynowania energii oraz nabycie praktycznych umiejętności w zakresie projektowania instalacji wyposażonej w ciepła. Student otrzymuje wiedzę na temat magazynowania energii m. in. w: elektrowniach szczytowo-pompowych, sprężonym powietrzu, ciekłym powietrzu, kole zamachowym, bateriach, gazie ziemnym oraz wodorze, jak również superkondensatorach oraz układach nadprzewodnikowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.4	Odzysk i zagospodarowanie ciepła odpadowego	30/18	-	30/9	-	-	-	-	-	60/27	3	K_W07, K_U06, K_K01
	Treści programowe	W ramach przedmiotu Odzysk i zagospodarowanie ciepła odpadowego przedstawione zostaną podstawy termodynamiczne odzysku ciepła. Omówione zostaną procesy w których powstaje energia odpadowa. Przedstawione zostaną sposoby bilansowania układów energetycznych oraz ocena potencjału energii odpadowej. Omówione zostaną sposoby odzysku i zagospodarowania energii odpadowej wraz z przykładami instalacji realizującymi odzysk i zagospodarowanie energii odpadowej.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

6.5	Technologie wodorowe	30/18	30/9	-	-	-	-	-	-	60/27	4	K_W05, K_U05
	Treści programowe	<p>W ramach zajęć, studenci zapoznają się z w aktami prawnymi dotyczącymi rozwoju technologii wodorowych w Polsce i na świecie. Ponadto dowiedzą się jakie są zasady bezpiecznego korzystania z wodoru poprzez zapoznanie się właściwościami wodoru jako nośnika energii.</p> <p>W zakresie wykorzystania wodoru w energetyce i transporcie, studenci zapoznają się z budową, zasadą działania oraz wykorzystaniem ogniwa paliwowego jako generatora produkcji energii elektrycznej i ciepła w wyniku utleniania wodoru.</p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.6	Technologie przetwarzania surowców energetycznych	30/18	30/18	-	-	-	-	-	-	60/36	4	K_W07, K_U02, K_U06
	Treści programowe	<p>W ramach prowadzonych zajęć studenci uzyskują wiedzę z zakresu podstaw technologii przetwarzania surowców energetycznych, m.in. upłynniania i zgazowania, rafinacji, elektrochemicznej konwersji. W ramach ćwiczeń studenci nabywają umiejętności prowadzenia obliczeń inżynierskich związanych z technologiami przetwarzania surowców energetycznych.</p>										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.7.1	Gospodarka obiegu zamkniętego	15/18	15/9	-	-	-	-	-	-	30/27	3	K_W07, K_U06, K_K01

	Treści programowe	W ramach prowadzonych zajęć przedstawione są założenia i funkcjonowanie tzw. gospodarki o obiegu zamkniętym. Przedstawione są podstawowe obszary GOZ oraz działania jakie należy podejmować w zakresie realizacji tej koncepcji. W ramach ćwiczeń studenci zapoznają się z przykładami i dobrymi praktykami gospodarki o obiegu zamkniętym w przedsiębiorstwach i miastach.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.7.2	Recykling odpadów	15/18	15/9	-	-	-	-	-	-	30/27	3	K_W07, K_U06, K_K01
	Treści programowe	Tematyka zajęć obejmuje zagadnienia związane z recyklingiem odpadów, w szczególności odpadów tworzyw sztucznych. Omówione są procesy jednostkowe takiej jak sortowanie, rozdrabnianie, mycie i suszenie oraz recykling materiałowy.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.8.1	Oddziaływanie OZE na środowisko	15/9	15/18	-	-	-	-	-	-	30/27	3	K_W07, K_U09, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zaznajomienie studentów z wykorzystaniem OZE w Polsce, Europie i na świecie, oraz wpływu poszczególnych technologii OZE na środowisko.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
6.8.2	Działalność gospodarcza a środowisko	15/9	15/18	-	-	-	-	-	-	30/27	3	K_W07, K_U09,

													K_K01, K_K02
	Treści programowe	Treści programowe obejmują zaznajomienie studentów z tematyką inwestycji w sektorze energetyki zarówno konwencjonalnej jak i niekonwencjonalnej. Na zajęciach poruszone zostaną problemy protestów społecznych przeciwko inwestycją energetycznym, wartości rynkowej inwestycji, efektywności energetycznej, pozwolenia zintegrowanego, oraz analizy efektywności i ryzyka związanego z wyborem technologii wytwarzania, oraz jego wpływu na środowisko.											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
6.9.1	Podstawy modelowania pomp ciepła	15/9	-	30/18	-	-	-	-	-	-	45/27	5	K_W02, K_U02, K_U03
	Treści programowe	Treści programowe obejmują podstawowe zagadnienia związane z modelowaniem matematycznym, w szczególności modelowaniem pomp ciepła. Ponadto, obejmują obliczenia i analizy numeryczne – symulacyjne sprężarkowych i absorpcyjnych pomp ciepła w oparciu o oprogramowanie komputerowe											
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka											
6.9.2	Podstawy modelowania chłodziarek	15/9	-	30/18	-	-	-	-	-	-	45/27	5	K_W02, K_U02, K_U03

	Treści programowe	Za pomocą odpowiedniego oprogramowania studenci zostaną zapoznani z zagadnieniem związanym z modelowaniem matematycznym, w szczególności modelowaniem układów chłodniczych - chłodziarek. Modelowanie obejmować będzie wykonanie obliczeń numeryczno-symulacyjnych dla układu chłodziarek sprężarkowych i absorpcyjnych w oparciu o oprogramowanie komputerowe.
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

Rok studiów: czwarty Semestr: siódmy

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze) ***: 315/189

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

**dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

*NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin***								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
7.1	Hybrydowe systemy poligeneracyjne	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_W04, K_U05
	Treści programowe	Poligeneracyjne systemy hybrydowe – rodzaje układów i przykłady zastosowania w Polsce i na Świecie. Magazynowanie energii w systemach hybrydowych. Idea magazynowania energii. Przykłady światowych układów magazynowania energii z OZE. Przykładowe projekty poligeneracyjnych systemów zintegrowanych (hybrydowych). Analiza i ocena zintegrowanych układów konwersji energii w oparciu o przykłady. Obliczenia układów zintegrowanych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.2	Projektowanie pomp ciepła	-	-	-	45/27	-	-	-	-	45/27	5	K_U03, K_U09, K_K01
	Treści programowe	Treści programowe obejmują podstawowe zagadnienia związane z projektowaniem pomp ciepła. W szczególności obejmują wstępne obliczenia numeryczne obiegu pomy ciepła oraz obliczenia i dobór wybranych urządzeń składowych instalacji. Ponadto, treści obejmują zagadnienia związane z opracowaniem dokumentacji projektowej oraz prezentację projektu w formie wystąpienia.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.3	Projektowanie instalacji PV	-	-	-	45/27	-	-	-	-	45/27	5	K_U03, K_U09, K_K01
	Treści programowe	Obliczenia instalacji fotowoltaicznej i dobór poszczególnych jej elementów.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.4	Podstawy przedsiębiorczości	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	3	K_K01, K_K05
	Treści programowe	Zdobycie wiedzy teoretycznej oraz praktycznej z zakresu finansów i przedsiębiorczości, w tym kosztów działalności gospodarczej, rachunku zysków i strat, efektywności projektów inwestycyjnych, kalkulacji wartości pieniądza w czasie oraz rozliczenia związanego ze spłatą długów.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.5	Techniki autoprezentacji	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	2	K_U09, K_K01, K_K03
	Treści programowe	Techniki kreowania własnego wizerunku. Komunikowanie werbalne i niewerbalne w procesie autoprezentacji. Autoprezentacja.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

7.6	Technologie oczyszczania paliw biogazowych	15/9	-	30/9	-	-	-	-	-	45/18	3	K_W07, K_U07, K_K04
	Treści programowe	Zdobycie wiedzy teoretycznej odnośnie istniejących technologii oczyszczania gazów, zwłaszcza paliw biogazowych, a także nabycie umiejętności praktycznych podczas ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu doboru parametrów, prowadzenia pomiarów oraz opracowania wyników procesu oczyszczania paliw biogazowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.7	Aspekty prawne	30/18	-	-	-	-	-	-	-	30/18	2	K_K01, K_K03
	Treści programowe	System prawa i źródła prawa. Organy administracji, ich pozycja ustrojowa, zadania i kompetencje. Polityka energetyczna Polski z uwzględnieniem strategii rozwoju energetyki odnawialnej. Odnawialne źródła energii w aktualnie obowiązującym stanie prawnym – ustawy i rozporządzenia regulujące wykorzystanie OZE. Uwarunkowania prawne i działalność prosumenckiej i energetyki zawodowej z wykorzystaniem OZE.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.8.1	Eksplatacja instalacji OZE	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	2	K_W07, K_U03
	Treści programowe	Studenci zapoznają się z eksploatacją urządzeń OZE, od momentu przekazania instalacji właścicielowi, poprzez jej serwisowanie i okresowy monitoring, nabędą również umiejętność przygotowania raportu z badań okresowych i odbiorczych instalacji OZE. Dodatkowo dowiedzą się jakie są zasady bezpiecznego użytkowania instalacji OZE, ze szczególnym naciskiem na instalacje solarne i wiatrowe.										

	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.8.2	Dokumentacja instalacji OZE	15/9	15/9	-	-	-	-	-	-	30/18	2	K_W07, K_U03
	Treści programowe	Studenci zapoznają się z procesem przygotowania dokumentacji instalacji OZE, od momentu przekazania instalacji właścicielowi, serwisowanie, po monitoring. Dodatkowo dowiedzą się jakie są zasady wykonywania sprawozdań odbiorczych i okresowych, dokumentacji związanej z pracą urzędzeń kontrolno-pomiarowych wraz z zapoznaniem się z zasadami bezpiecznego użytkowania instalacji solarnych. W zakres tematyki wchodzi również zapoznanie się z monitorowaniem działania turbin wiatrowych.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										
7.9.1	Seminarium OZE	-	-	-	-	-	30/27	-	-	30/27	5	K_W01,K_W02, K_W04,K_W05, K_W07,K_U09, K_K01, K_K02, K_K03
	Treści programowe	W ramach zajęć opracowane zostaną zagadnienia z obszaru OZE określone w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego z wykorzystaniem odpowiednio dobranej literatury wraz z opracowaniem wizualnym pytań. Po zapoznaniu z podstawowymi zasadami wykonania dobrej prezentacji przygotowana i zaprezentowana zostanie indywidualna prezentacja z wybranego zagadnienia z egzaminu dyplomowego.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

	odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**											
7.9.2	Seminarium Zrównoważonego Rozwoju	-	-	-	-	-	30/27	-	-	30/27	5	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W07, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03
	Treści programowe	W ramach zajęć seminaryjnych opracowane zostaną zagadnienia z obszaru zrównoważonego rozwoju OZE określone w zestawie pytań do egzaminu dyplomowego. W tym celu wykorzystana zostanie specjalistyczna literatura, która pozwoli na opracowanie wizualne pytań. Studenci zostaną zapoznani z podstawowymi zasadami wykonania dobrej prezentacji, a następnie przygotują i zaprezentują publicznie własną prezentację na temat z wybranego zagadnienia z egzaminu dyplomowego.										
	Dyscyplina/ dyscypliny, do których odnoszą się zajęcia lub grupy zajęć**	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka										

Prorektor ds. nauczania

Dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz