

KARTA PRZEDMIOTU rok akademicki 2021/2022								
Kod przedmiotu		ZIPPI_IOZE_606						
Nazwa przedmiotu		BUDOWA INSTALACJI OZE						
USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW								
Kierunek studiów		Zarządzanie i inżynieria produkcji						
Forma studiów		niestacjonarne						
Poziom studiów		pierwszego stopnia/inżynierskie						
Profil studiów		praktyczny						
dziedzina nauki/ dyscyplina naukowa		dziedzina nauk inżynieryjno - technicznych / dyscyplina naukowa: inżynieria mechaniczna oraz dziedzina nauk społecznych/ dyscyplina naukowa: ekonomia i finanse, nauki o zarządzaniu i jakości						
Jednostka prowadząca przedmiot		Bydgoska Szkoła Wyższa						
Osoby prowadzące przedmiot		mgr inż. Tomasz Mania						
OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU								
Status przedmiotu		obowiązkowy						
Przynależność do modułu		Moduł do wyboru: Inżynieria odnawialnych źródeł energii						
Język wykładowy		polski						
Semestry, na których realizowany jest przedmiot		szósty						
Wymagania wstępne		Wykład i ćwiczenia - podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki oraz energetyki.						
Przedmioty powiązane		matematyka, fizyka, chemia, ekologia i ochrona środowiska						
FORMY, SPOSOBY I METODY PROWADZENIA ZAJĘĆ								
Formy zajęć	wykład	ćwiczenia	seminarium	laboratorium	projekt	praktyka	samoksztalcenie	ECTS
Liczba godzin	10	-	-	-	20	-	45	3
Sposób realizacji zajęć		wykład/ projekt						
Sposób zaliczenia zajęć		wykład: egzamin pisemny projekt: zaliczenie pisemne						
Metody dydaktyczne		wykład – wykład informacyjny/ wykład problemowy/ wykład konwersatoryjny projekt – ćwiczeniowa oparta na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy						
Wykaz literatury								
podstawowa		1. Lewandowski W., M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT, Warszawa 2001. 2. Pyłka-Gutowska E., Ekologia z ochroną środowiska: przewodnik. „Oświata”, Warszawa 2004. 3. Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, 2007. 4. Jastrzębowska G., Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie, WKŁ. 5. Lewandowski W., Klugmann-Radziemska E., Proekologiczne odnawialne źródła energii. Kompendium, Warszawa 2021. 6. Piasecka I., Mroziński A.: WSPOMAGANIE KOMPUTEROWE PROJEKTOWANIA WYBRANYCH INSTALACJI OZE. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. ISBN: 978-83-64423-34-5. Wydawnictwo Grafol Agnieszka Blicharz-Krupińska. Bydgoszcz 2016 7. Koniszewski A., Mroziński A.: INŻYNIERIA INSTALACJI SOLARNYCH. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. ISBN: 978-83-64423-36-9. Wydawnictwo Grafol Agnieszka						

	<p>Blicharz-Krupińska. Bydgoszcz 2016</p> <p>8. Mania T., Kawa J.: INŻYNIERIA INSTALACJI MAGAZYNOWANIA ENERGII CIEPŁA. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. ISBN: 978-83-64423-37-6. Wydawnictwo Grafol Agnieszka Blicharz-Krupińska. Bydgoszcz 2016</p> <p>9. Mania T., Kawa J.: INŻYNIERIA INSTALACJI POMP CIEPŁA. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. ISBN: 978-83-64423-38-3. Wydawnictwo Grafol Agnieszka Blicharz-Krupińska. Bydgoszcz 2016</p> <p>10. Flizikowski J., Mroziński A.: INŻYNIERIA AGLOMERACJI BIOMASY. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. ISBN: 978-83-64423-39-0. Wydawnictwo Grafol Agnieszka Blicharz-Krupińska. Bydgoszcz 2016</p> <p>11. Flizikowski J., Tomporowski A., Macko M., Mroziński A.: INŻYNIERIA ROZDRABNIANIA BIOMASY. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. ISBN: 978-83-64423-35-2. Wydawnictwo Grafol Agnieszka Blicharz-Krupińska Bydgoszcz 2016</p> <p>12. Flizikowski J. Mroziński A.: INŻYNIERIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. ISBN: 978-83-64423-40-6. Wydawnictwo Grafol Agnieszka Blicharz-Krupińska Bydgoszcz 2016</p>
uzupełniająca	<p>1. Małachowski K., <i>Gospodarka a środowisko i ekologia</i>. CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2007.</p> <p>2. Praca zbiorowa: <i>Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii</i>. Poradnik, TARBONUS 2008.</p> <p>3. Bogdanienko J., <i>Odnawialne źródła energii</i>. PWN, Warszawa 1989</p> <p>4. Boczar T., <i>Energetyka wiatrowa</i>, PAK, 2007.</p> <p>5. Oniszk-Popławska A., Zowsik M., Rogulska M., <i>Ciepło z wnętrza ziemi</i>, ECbrec, 2003.</p> <p>6. Zalewski W., <i>Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne</i>. IPPU MASTA 2001.</p> <p>7. Wiśniewski G., Gołębiowski S., Gryciuk M., <i>Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej</i>. Wydawnictwo Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 2001.</p> <p>8. <i>Małe elektrownie wodne: poradnik</i>, pod redakcją M. Hoffmanna, Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych, Warszawa 1992.</p> <p>Strony internetowe:</p> <p>a) Centrum Informacji o Rynkach Energii www.cire.pl ,</p> <p>b) Urząd Regulacji Energetyki www.ure.gov.pl ,</p> <p>c) Instytut Paliw i Energii Odnawialnej www.ipieo.pl ,</p> <p>d) Stowarzyszenie Energetyki Odnawialnej www.seo.org.pl ,</p> <p>e) Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej www.pigeo.org.pl ,</p> <p>f) Polska Geotermalna Asocjacja www.pga.org.pl ,</p> <p>g) Polskie Towarzystwo Biomasy www.polbiom.pl ,</p> <p>h) Instytut Energetyki Odnawialnej www.ieo.pl ,</p> <p>i) Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej www.elektrownie-wiatrowe.org.pl ,</p> <p>www.psew.pl</p>

CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SE	
Cele przedmiotu	
Cel 1	Zapoznanie studentów ze specyfiką oraz rodzajami instalacji OZE działającymi w zakresie wytwarzania odnawialnych źródeł energii.
Cel 2	Zapoznanie studentów ze sposobami obliczania doboru odpowiedniej instalacji do zakresu zużycia energii.
Cel 3	Zapoznanie studentów ze sposobami oceny możliwości wykorzystania wybranych instalacji OZE.

Treści programowe		
FORMA WYKŁADOWA		
	Liczba godzin	Treści programowe
wykłady	10 godz.	<p>Temat: Podstawowe pojęcia ekologii i ochrony środowiska Treść: Przyroda, natura, cywilizacja. Ekologia, środowisko, ochrona środowiska. Środowisko organizmów żywych. Naruszanie stanu środowiska przez człowieka. Podmioty i przedmioty oddziaływania człowieka na środowisko.</p>
		<p>Temat: Instalacje solarne Treść: Energia słoneczna jako źródło energii dla celów bytowych i przemysłowych. Potencjalne możliwości pozyskiwania i przetwarzania energii słonecznej Kolektory cieczowe: podstawowe elementy układów, rodzaje kolektorów, kolektory płaskie, kolektory próżniowe, ciecze robocze, przekazywanie i magazynowanie energii cieplnej.</p>
		<p>Temat: Instalacje fotowoltaiczne Treść: Ogniwa fotowoltaiczne - Istota pracy. Półprzewodniki domieszkowe, złącza p-n. Budowa ogniw z krzemu mono i polikrystalicznego. Ogniwa</p>

		<p>cienkowarstwowe. Zasady zestawiania modułów. Zastosowania. Różne konfiguracje systemów fotowoltaicznych. Przykładowe systemy fotowoltaiczne i ich zastosowania. Omówienie technologii wytwarzania modułów z krzemu krystalicznego, multikrystalicznego, materiałów cienkowarstwowych (krzem amorficzny i jego związki, CIS, CdTe, cienkowarstwowy krzem polikrystaliczny), półprzewodnikowych związków złożonych (GaAs i jego związki, InP). Akumulatory i kontrolery, zadania kontrolera w systemie PV. Produkcja energii przez system PV. Systemy hybrydowe.</p> <p>Temat: Małe elektrownie wodne Treść: Budowy małych elektrowni wodnych. Prawidłowa lokalizacja. Minimalizowanie wpływu na ekosystem rzeki. Wybrane zagadnienia hydrodynamiki. Spad hydrauliczny i przełyk turbiny. Obliczenia mocy. Sprawność turbiny. Typologia turbin wodnych: Turbina Peltona, Francis, Kaplana, Dériaza, Banki-Mitchella. Budowa i zakres zastosowania poszczególnych typów turbin. Wyróżnik szybkobieżności. Dobór typu turbiny w zależności od szybkobieżności.</p> <p>Temat: Siłownie wiatrowe Treść: Wiatr jako pojęcie fizyczne, określenia, źródło powstawania. Podstawowe charakterystyki wiatru, rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości nad powierzchnią gruntu oraz wpływ chropowatości (gruntu). Porywy wiatru, turbulencja atmosferyczna. Zmiany prędkości w czasie. Średnioroczna prędkość wiatru i jej rozkład. Zasoby energii wiatru średnioroczne i sezonowe w Polsce i Europie. Klasyfikacja siłowni wiatrowych, kryteria. Główne parametry i charakterystyki siłowni wiatrowych. Podstawy teoretyczne pracy wirnika siłowni wiatrowych o osi poziomej i pionowej. Klasyfikacja profili, charakterystyki aerodynamiczne. Zasady doboru. Omówienie konstrukcji oraz kierunki ich rozwoju.</p> <p>Temat: Pompy ciepła Treść: Pompy ciepła - wiadomości podstawowe. Budowa pompy ciepła. Praktyczne możliwości stosowania - przykłady zastosowania.</p> <p>Temat: Instalacje geotermalne Treść: Powstawanie energii geotermalnej, źródła energii geotermalnej. Gradient geotermiczny, anomalie gradientu. Zasoby energii geotermalnej na świecie i w Polsce. Temperatura wód geotermalnych, głębokość złóż, zasolenie. Instalacje geotermalne, ich budowa i wyposażenie. Sposoby wykorzystania ciepła geotermalnego. Przykłady wykorzystania ciepła geotermalnego w Polsce. Koszt wytwarzania ciepła pozyskanego ze źródeł geotermalnych.</p> <p>Temat: Ognia paliwowe Treść: Energia wodoru. Charakterystyka gazu. Metody pozyskiwania i magazynowania. Ognia paliwowe - budowa i zasada działania. Zastosowanie wodoru w motoryzacji. Pojazdy ekologiczne. Rodzaje i charakterystyka pojazdów ekologicznych.</p> <p>Temat: Energia oceanów Treść: Energia fal morskich, pływów i prądów. Szczegółowe rozwiązania techniczne. Przykłady rozwiązań.</p> <p>Temat: Biomasa i jej wykorzystanie na cele energetyczne Treść: Podział wykorzystania biomasy na cele energetyczne. Źródła biomasy. Spalanie – przykłady instalacji do spalania biomasy. Zagęszczanie biomasy: brykiet – pellet. Zgazowanie biomasy. Biogaz. Biopaliwa.</p> <p>Temat: Repetytorium + kolokwium Treść: Powtórzenie i utrwalenie najważniejszych treści wykładów. Prezentacja wymaganych zagadnień na kolokwium.</p>
		FORMA ĆWICZENIOWA
	Ćwiczenia	<p>Temat: Przykład obliczania-doboru instalacji solarnej Treść: Obliczenia wielkości powierzchni kolektorów solarnych. Obliczenia zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Obliczenia czasu zwrotu instalacji solarnej. Dobór podstawowych elementów instalacji solarnej (zbiornik solarny, pompa itd.). Programy symulacyjne - prezentacja.</p>
		<p>Temat: Przykład obliczania-doboru instalacji fotowoltaicznej Treść: Obliczenia wielkości mocy instalacji fotowoltaicznej. Obliczenia czasu zwrotu instalacji fotowoltaicznej. Dobór podstawowych elementów instalacji fotowoltaicznej. Programy symulacyjne - prezentacja.</p>
		<p>Temat: Przykład obliczania-doboru instalacji pompy ciepła Treść: Obliczenia wielkości mocy pompy ciepła dla danego obiektu. Dobór dolnego źródła ciepła pompy ciepła. Obliczenia czasu zwrotu inwestycji. Programy symulacyjne - prezentacja.</p>
		<p>Temat: Przykład obliczania-doboru małej elektrowni wodnej Treść: Obliczanie mocy MEW. Dobór podstawowych elementów MEW (przekładnia, generator). Dobór turbiny.</p>

		Temat: Przykład obliczania-doboru siłowni wiatrowej Treść: Obliczanie mocy siłowni wiatrowej. Aerodynamika łopat wirnika. Dobór podstawowych elementów siłowni (przekładnia, generator).
		Temat: Repetytorium + kolokwium Treść: Powtórzenie i utrwalenie najważniejszych treści ćwiczeń. Prezentacja wymaganych zagadnień na kolokwium.

Efekty uczenia się				
	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do efektów uczenia się		
	w zakresie WIEDZY	dla kierunku	UCh I st. PRK poziom 6	Ch II st. PRK poziom 6
EU1	Student wie jaki jest poziom nieodnawialnych zasobów energii w Polsce i na świecie.	K_W11	P6U_W	P6S_WG
EU2	Student wie jakie są zasoby wybranych OZE w Polsce i na świecie.	K_W11	P6U_W	P6S_WG
EU3	Student zna dane statystyczne dotyczące rynku i rozwoju wybranych OZE w Polsce i na świecie.	K_W11	P6U_W	P6S_WG
EU4	Student zna klasyfikacje i podziały wybranych instalacji OZE.	K_W11	P6U_W	P6S_WG
EU5	Student wie jakie są trendy rozwojowe w zakresie OZE.	K_W11	P6U_W	P6S_WG
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI				
EU6	Student potrafi oszacować dostępność do wybranych odnawialnych źródeł energii i ich zasoby.	K_U17	P6U_U	P6S_UW
EU7	Student potrafi stosować różne technologie wykonania i działania konwersji OZE.	K_U17	P6U_U	P6S_UW
EU8	Student potrafi zastosować w praktyce wybrane systemy OZE w budownictwie, przemyśle i rolnictwie oraz zarządzaniu.	K_U17	P6U_U	P6S_UW
EU9	Zna przykłady instalacji OZE oraz omawia wady i zalety wybranych instalacji OZE.	K_U17	P6U_U	P6S_UW
w zakresie KOMPETENCJI				
EU10	Wykazuje aktywną postawę względem wprowadzania innowacyjnych rozwiązań w zakresie pozyskiwania instalacji OZE.	K_K04	P6U_K	P6S_KO
EU11	Jest kreatywny w zakresie poszukiwania nowatorskich rozwiązań dotyczących budowy instalacji OZE.	K_K05	P6U_K	P6S_KO
EU12	Jest ukierunkowany na poszerzanie wiedzy w zakresie nowatorskich rozwiązań związanych z budowa instalacji OZE.	K_K01	P6U_K	P6S_KK
EU13	Jest otwarty na nowe rozwiązania technologiczne, które można zastosować w procedurze unowocześniania systemów instalacji OZE.	K_K06	P6U_K	P6S_KR

Kryteria oceny osiągniętych efektów	
na ocenę 2	Opanowanie wiedzy na poziomie poniżej zadowalającego (poniżej 51%), brak podstawowej wiedzy w zakresie realizowanej tematyki.
na ocenę 3	Opanowanie na poziomie zadowalającym podstawowych kwestii wynikających z treści programowych (51-60%).
na ocenę 3,5	Przyswojenie na średnim poziomie problematyki instalacji OZE (61-70%).
na ocenę 4	Uzyskanie wiedzy co do czynników kształtujących podstawowe zjawiska z zakresu instalacji OZE (71-80%).
na ocenę 4,5	Kompleksowe opanowanie treści programowych umożliwiające identyfikację zasad teoretycznych i praktycznych aspektów funkcjonowania instalacji OZE (81-90%).
na ocenę 5	Doskonale opanowanie materii programowej w tym części dotyczącej rozwiązywania problemów związanych z zastosowaniem instalacji OZE w pracy inżyniera. (91-100%).

Metody oceny
Ocena formułująca F F1. Wypowiedzi studenta świadczące o zrozumieniu lub brakach w zrozumieniu treści omawianych F2. Pytania zadawane przez studenta świadczące o poziomie wiedzy i zainteresowania problematyką (wykład) F3. Aktywność poznawcza studenta- znajomość literatury przedmiotu, samodzielne wyciąganie wniosków (wykład) F4. Przygotowanie wcześniejsze materiału i zaprezentowanie go przez studenta na zajęciach F5. Bieżąca ocena postępów uczenia się – sprawdziany wiedzy, kolokwia (ćwiczenia)
Ocena podsumowująca P P1. Ocena z kolokwium zaliczającego ćwiczenia (ćwiczenia) P2. Ocena z kolokwium kończącego semina P3. Ocena z przygotowanych prezentacji (ćwiczenia) P4. Ocena z egzaminu końcowego (wykład)

Egzamin	100 % egzamin pisemny
Zaliczenie końcowe	100 % zaliczenie pisemne z ćwiczeń

Obciążenie pracą studenta - bilans punktów ECTS			
Forma aktywności		Obciążenie studenta	
		Godziny	ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:			
Godziny wynikające z planu studiów	wykłady	10	0,4
	ćwiczenia	-	-
	projekt	20	0,8
	laboratorium	-	-
	inne	-	-
Razem		30	1,2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym			
przygotowanie do egzaminu/ zaliczenia końcowego/zdawanie egzaminu/zaliczenia końcowego		15	0,6
przygotowanie do kolokwium/ odpowiedzi ustnej		10	0,4
przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury		15	0,6
przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji		5	0,2
Razem		45	1,8
Razem PRZEDMIOT		75	3,0

Bilans punktów ECTS					
ECTS/ WYKŁAD	ECTS/ ĆWICZENIA	ECTS/ LABORATORIUM	ECTS/ PRACOWNIA/ PROJEKT	ECTS/ SEMINARIUM	ECTS/ SUMA
1	-	-	2	-	3

Kontakt do wykładowcy: tomasz-mania@wp.pl