



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Energetyka odnawialna i ochrona środowiska
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable energy and environmental protection
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Filipiak Sylwester
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	15	0	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Znajomość stosowania technologii ograniczania emisji w energetyce i ogólnych zasad doboru technologii ochrony środowiska.	ENE1_W15 ENE1_W19
	W02	Ma wiedzę w zakresie metodyki projektowania układów i instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.	ENE1_W19 ENE1_W20
	W03	Ma wiedzę z dziedziny ekologicznych aspektów wytwarzania energii.	ENE1_W19 ENE1_W20
Umiejętności	U01	Potrafi projektować układy i instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii.	ENE1_U18 ENE1_U20
	U02	Umiejętność korzystania z odnawialnych źródeł energii, stosowania technologii ograniczania emisji w energetyce; ogólnych zasad doboru technologii ochrony środowiska.	ENE1_U15 ENE1_U18 ENE1_U20
	U03	Zna wpływ poszczególnych technologii wytwórczych energii elektrycznej na środowisko naturalne i metody ograniczania tego wpływu.	ENE1_U15 ENE1_U18 ENE1_U20 ENE1_U31
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu urządzeń i instalacji energetycznych na środowisko.	ENE1_K02 ENE1_K07

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do przedmiotu, klasyfikacja źródeł energii. Zasoby paliw i energii na świecie z uwzględnieniem możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
	2. Potencjał i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce. Podstawowe technologie wykorzystania źródeł energetyki odnawialnej: woda, wiatr, biomasa, słońce, geotermia i ich wpływ na środowisko.
	3. Lokalne i systemowe układy wytwarzania energii. Uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania energii odnawialnej. Rodzaje zanieczyszczeń oraz ich szkodliwość: SO ₂ , NO _x , CO, sadza, węglowodory, CO ₂ .
	4. Wskaźniki emisji z elektrowni konwencjonalnych substancji zanieczyszczających środowisko. Przepisy i regulacje prawne dotyczące ochrony środowiska.
	5. Pierwotne metody zmniejszania emisji zanieczyszczeń. Metody wtórne zmniejszania emisji SO ₂ i NO _x . Odpylanie gazów.
	6. Ochrona wód powierzchniowych. Zagospodarowanie stałych odpadów paleniskowych. Ochrona przed hałasem. Ochrona przed promieniowaniem elektromagnetycznym.
ćwiczenia	1. Metody oceny zasobów energii i wydajności elektrowni wiatrowej.
	2. Zagadnienia projektowe i eksploatacyjne instalacji solarnych. Opłacalność pozyskiwania energii słonecznej oraz energii wiatrowej.

	3. Energia pozyskiwana ze spalania biomasy. Wpływ energetyki na środowisko - klasyfikacja oddziaływań związanych z różnymi rodzajami źródeł energii, w tym ze spalaniem paliw.
	4. Sposoby ograniczania wpływu konwencjonalnych elektrowni ciepłych na środowisko. Obliczanie emisji (strumieni substancji, energii, stężeń, zawartości) dla typowych instalacji energetycznych.
	5. Szacowanie kosztów związanych z ochroną środowiska w energetyce (koszty inwestycyjne, koszty eksploatacji instalacji).

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			Tak			
W02			Tak			
W03			Tak			
U01			Tak			
U02			Tak			
U03			Tak			
K01			Tak			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
ćwiczenia		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15	15				
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	2				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1.36					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0.64					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0.88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	2					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
2. Kowalski Z.: Ekologiczne aspekty elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.
3. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa.
4. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa..
5. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa.
6. Pawlik M., Strzelczyk F., Laudyn D.: Elektrownie, WNT, Warszawa.
7. Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – poradnik. Wydawnictwo Tarbonus, Kraków – Tarnobrzeg 2008.