

ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię, nazwisko)	dr inż. Mariusz Filipowicz
Osoby prowadzące przedmiot (tytuł/stopień naukowy, imiona nazwiska)	dr inż. Mariusz Filipowicz , mgr inż. Andrzej Raźniak
Symbol, nazwa przedmiotu po polsku i po angielsku	Technologie energetyki odnawialnej Renewably energy technologies
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Kierunek i stopień studiów/ profil dyplomowania	profil dyplomowania: Zrównoważony Rozwój Energetyczny
Semestr studiów, rodzaje zajęć, liczby godzin, liczba punktów kredytowych	Semestr – II , godzin – 60, wykład – 30, laboratorium 30, ECTS 6
Adres internetowy strony www przedmiotu	

Cel przedmiotu po polsku i angielsku (czcionka pochyła) (nie więcej jak dwa wiersze, czcionka 10p) Tekst ciągły

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze obecnym stanem i perspektywami technologii używanych w energetyce odnawialnej

The aim of the course is to acquaint students with the present state and perspectives of technologies used in renewable energetic.

Tytuły wykładów po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku
(w każdym akapicie oddzielnie temat wykładu z liczbą godzin, czcionka 10p) .

Wstęp, podstawy matematyczne i fizyczne technologii energetyki odnawialne, (2)
(Introduction, mathematical and physical introduction to renewable energies) (2)

Podstawy technologii wykorzystania promieniowania słonecznego, kolektory słoneczne, instalacje grzewcze z kolektorami słonecznymi, technologie konwersji energii promieniowania świetlnego i ciepłego, systemy fotowoltaiczne oparte na różnych półprzewodnikach, gospodarowanie światłem dziennym (m.in.: systemy redystrybucji światła, technologie HSL, systemy tandemowe, inteligentne okna, fotobioreaktory, ...), nowe technologie fotowoltaiki (ogniwa barwnikowe, ogniwa organiczne, kropki kwantowe, termofotowoltaika, -systemy PTPV, TPX, ..), technologie produkcji ogniw fotowoltaicznych (8)

Introduction to solar technologies, solar collectors, heating systems with solar collectors, technologies of conversion of light and heat radiation, review of semiconductors in PV systems, daylight management, (eg. light redistribution, HSL technology, tandem systems, smart windows, photobioreactors, ...), new PV technologies (dye-sensitized, organic, quantum dots, thermophotovoltaics, PTPV, TPX systems, ...), technologies of PV systems production (8)

Technologie energetyki wiatrowej: turbiny małej i dużej skali, turbiny o osi poziomej i pionowej, systemy elektroenergetyczne siłowni wiatrowych, współpraca z siecią elektroenergetyczną, magazynowanie energii elektrycznej w systemach energetyki wiatrowej, elementy konstrukcyjne, rozwiązania przyszłościowe, energetyka wiatrowa w obszarze zabudowanym, systemy hybrydowe z udziałem energetyki wiatrowej, systemy wykorzystujące wiatry geostroficzne, (4)

Wind energy technologies: large and small scale wind turbines, WAWT and HAWT systems, electroenergetical systems of wind turbines, connection to electroenergetical system, electricity storage for wind energy systems, constructions of wind turbines, future systems, urban wind technologies, hybrid wind systems, geostrophical wind systems (4)

Technologie energetyki wodnej: rodzaje turbin wodnych, podział, rozwiązania systemów hydroenergetycznych różnej skali wielkości. Technologie wykorzystania energii mórz i oceanów (systemy OTEC, elektrownie pływowe, wykorzystujące energię fal, zasolenie,...) (4)

Water energy technologies, types of water turbine, large and small scale water energy systems. Ocean energy technologies (OTEC, tidal, wave systems, salinity,...) (4)

Wybrane technologie wykorzystania energii biomasy: spalanie, zgazowywanie, przeróbka, instalacje grzewcze, sterowanie, emisja zanieczyszczeń, analiza pracy, systemy wspomagające, systemy hybrydowe (m.in. z kolektorami słonecznymi i pompami ciepła). Wytwarzanie energii elektrycznej (4)

Chosen technologies of biomass energy conversion: combustion, gasification, biomass heating systems, control, control systems, pollution emission, energy conversion analysis, hybrid systems (with solar and heat pump systems, ...). Electricity generation systems (4)

ECTS – Arkusz przedmiotu

Technologie wykorzystania energii gruntu: (systemy RHCS, UTES, ATES, BTES, ...), pompy ciepła, technologie pomp ciepła, innowacyjne technologie pomp ciepłych (np. elektrodyfuzyjne, magnetokaloryczne, ...), systemy grzewcze i hybrydowe w oparciu o pompy ciepła (np.: z ogniwami paliwowymi, układami magazynowania ciepła, w systemach CHP, ...), (3)

Ground energy utilisation systems: (RHCS, UTES, ATES, BTES systems), heat pump, technologies of heat pump, new concepts of heat pump: (electrodifusion, magnetocaloric,), heating and hybrid systems with heat pumps (eg. with fuel cells, heat storage systems, CHP systems, ...) (3)

Systemy hybrydowe energetyki odnawialnej i nieodnawialnej (1)

Hybrid system of renewable and non-renewable energy systems (1)

Zastosowanie technologii energetyki odnawialnej w budynkach: aktywne i pasywne wykorzystanie energii słonecznej, wspomaganie ogrzewania i chłodzenia budynków przy użyciu systemów PCM (2)

Renewable energy technologies in buildings: active and passive solar energy utilisation, cooling/heating systems with PCM (2)

Znaczenie magazynowania energii w systemach energetyki odnawialnej, sposoby przewidywania produkcji energii, sterowanie pracą, bezpośrednie wykorzystanie energii odnawialnych (chłodzenie, nawadnianie, odsalanie, przygotowanie posiłków, itp.,...), sezonowe magazynowanie energii odnawialnej (2)

Importance of energy storage system for renewable energy technologies, energy output prediction system, control system, direct usage of renewable energies (cooling, watering, desalination, cooking,) (2)

Tytuły pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty) po polsku i w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

(w każdym akapicie, oddzielnie każdy temat z liczbą godzin, czcionka 10p).

1. Zajęcia organizacyjne (2)

Introduction (2)

2. Badanie produkcji ciepła za pomocą ultradźwiękowego przepływomierza ciepła (4)

Measurement of heat production with using ultrasonic flow-meter (4)

3. Badanie przebiegu temperatury wody w płaszczu wodnym i temperatury spalin w trakcie spalania biomasy (4),

Measurement of temperature dependencies of water and exaut gas

4. Badanie przebiegu poboru powietrza podczas procesów spalania biomasy (4),

Measurements of air utilisation for biomas heat (4)

5. Badanie temperatur medium grzewczego w wybranych punktach instalacji grzewczej (zasilanie powrót, wymiennik schładzający, ...) (4),

Measurement of heatin medium temperature in choosen points of the heating system (supply, return, heat exchanger, ...) (4)

6. Budowa i uruchomienie termoelektrycznej pompy ciepła (4),

Construction and running of thermoelectrical heat pump (4)

7. Badanie akumulacji ciepła z systemu energii odnawialnej (4),

Observation of renewable energy accumulation system working (4)

8. Zastosowanie termografii w diagnostyce systemów energii odnawialnej (spalania biomasy, paneli fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych) (4),

Application of thermography to renewable energy system diagnostics (biomass combustion, PV systems, solar collectors, ...) (4)

Streszczenie przedmiotu po polsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

Przedmiotem wykładu jest przedstawienie aktualnych i przyszłościowych technologii rozwiązań stosowanych w energetyce odnawialnej. Omawiane są technologie poszczególnych typów energii odnawialnej oraz systemy hybrydowe zarówno energetyki odnawialnej i nieodnawialnej. Przedstawione są zastosowania, m.in. w budynkach. Zwrócona zostanie uwaga na znaczenie magazynowania energii i wykorzystania inteligentnych technologii informatycznych w systemach energii odnawialnych.

ECTS – Arkusz przedmiotu

Streszczenie przedmiotu po angielsku (4-6 wierszy, czcionka 10p)

The aim of the lectures is presentation of the current and future renewable energy technologies. The particular types of renewable energy technologies and hybrid systems (both renewable and non-renewable) will be presented. The application eg. In buildings will be discussed. The role of energy storage and application of the intelligent informatics technologies will be emphasised.

Bibliografia (2-5 podstawowych pozycji) w ujęciu wymaganym w Wyd. Nauk AGH. Wskazane książki i skrypty wykładowców oraz literatura w języku angielskim

B. Sorensen, "Renewable Energy", Elsevier, 2004

W. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, 2005

Forma zaliczenia przedmiotu, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

Egzamin *Examination*

Zasada wystawiania oceny końcowej, w nawiasie (czcionka pochyła) po angielsku

Egzamin *Examination*

Słowa kluczowe (5) w j. polskim i angielskim

Energie odnawialne, Energia słoneczna, energia wiatrowa, energia wody, energia biomasy, systemy hybrydowe
Renewable energy, solar energy, water energy, wind energy, biomass energy, hybrid systems