

ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu
(tytuł/stopień naukowy,
imię, nazwisko) Prof. dr hab. Adam Guła
Osoby prowadzące
przedmiot (tytuł/stopień
naukowy, imiona nazwiska)
Symbol,
nazwa przedmiotu
po polsku i po angielsku
Rodzaj przedmiotu
Kierunek i stopień studiów/
profil dyplomowania
Semestr studiów, rodzaje
zajęć, liczby godzin, liczba
punktów kredytowych
Adres internetowy strony
www przedmiotu

ABC-I-xyz

Odnawialne zasoby i źródła energii Renewable resources and sources of energy

obowiązkowy

ENERGETYKA / studia I stopnia

semestr 5, godzin 30, wykład 15, laboratorium 15, ECTS 3

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

- 1 Program wykładów obejmuje zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu współczesnych kierunków rozwoju badań i wdrożeń odnawialnych zasobów i źródeł energii (OZiZE)
Lectures contains theoretical and practical aspects of the contemporary development directions of research and applications of renewable energy resources and sources.

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

- 1 Zrównoważony rozwój; środowisko; odnawialne zasoby(OZ), źródła energii(ŹE) i technologie energetyczne; bezpieczeństwo energetyczne Polski. Audyt energetyczny. (*Sustainable development; environment; renewable resources (RR), energy sources (ES) and energetic technologies, energy safety of Poland. Energy audit*). 2godz
- 2 Możliwości wykorzystania **energii geotermalnej**; ocena zasobów, niskotemperaturowe wody geotermalne w układach grzewczych, modernizacja systemów grzewczych z wykorzystaniem OZiZE; kierunki rozwoju badań i wdrożeń energii geotermicznej. (*Possibilities of geothermal energy utilization, resources evaluation, low-temperature geothermal water in heating systems, modernization of heating systems with RER&S (renewable energy resources and sources); contemporary development directions of research and applications of geothermal energy*). 2godz.
- 3 Tendencje rozwoju **techniki solarnej** w świecie. Programy rozwoju fotowoltaiki. Przygotowanie c.w.u. Systemy fotowoltaiczne do generacji energii elektrycznej. (*Tendencies of solar technology development, Programs of photovoltaics technology development; preparing of hot domestic water; PV systems for electricity generation*) 2godz.
- 4 Kierunki rozwoju **energetyki wiatrowej** w świecie. Ocena zasobów energii wiatru. Aspekty ekonomiczne wykorzystania energii wiatru. Sztuka inwestowania w elektrownie wiatrowe. (*Directions of wind energy technology development, evaluation of wind energy resources, Investing in wind energy*) 2godz.
- 5 Kierunki rozwoju małej **energetyki wodnej** (MEW) w Europie. Rozwiązania techniczne MEW. Automatyzacja, komputeryzacja i zdalne sterowanie MEW. (*Directions of the small hydropower energy development in Europe, Technical solutions of small hydropower stations, Automatisations, computerization and remote control of the small hydropower stations*) 2godz.
- 6 Źródła ciepła dla **pomp ciepła**. Samowystarczalne systemy grzewcze z pompami ciepła. Polskie pompy ciepła na tle rozwiązań zagranicznych. Przemysłowe zastosowania pomp ciepła. (*Heat sources for heat pumps, Self-sufficient heating systems with heat pumps, Polish heat pumps against the background of the foreign technologies. Industrial applications of heat pumps*) 2godz.
- 7 Zasoby i potencjał energetyczny **biomasy, biogazu i biopaliw** w Polsce. Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej. Regionalne systemy wykorzystania biomasy, biogazu, biopaliw. (*Resources and energy potential of the biomass, biogas and biofuels in Poland. Heat and electricity generation. Regional systems of the biomass, biogas and biofuels utilization*) 2godz.
- 8 **Aspekty ekonomiczno – prawne** w zakresie rozwoju małej energetyki w Polsce. Perspektywy i kierunki rozwoju energetyki odnawialnej w świetle wytycznych Unii Europejskiej. Aspekty ochrony środowiska i ekorozwoju z wykorzystaniem OZiZE. **Ekologiczne i finansowe** aspekty rozwoju zastosowań OZiZE, **cash-flow**. (*Law and economic aspects in the development of the small energy sector in Poland. Prospects and directions of the renewable energy development in the light of EU regulations. Environment protection aspects and sustainable development with the utilization of RER&S. Ecological and economic aspects of the RER&S development, cash-flow*). 1godz.

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 Koncepcja środowiskowych laboratoriów OZiZE. Audyt energetyczny podstawą modernizacji obiektów i zamiany ogrzewania. Prezentacja programów komputerowych OZC. (*The concept of environmental laboratories of RER&S, Energy audit as the basis for buildings modernization and the heating systems replacement.*

ECTS – Arkusz przedmiotu

Presentation of the computer software OZC) 2 godz.

- 2 Geosynoptyczna ocena efektywności ekonomicznej zakładów geotermicznych. Kaskadowe wykorzystanie energii geotermicznej. Produkcja energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł geotermicznych. (*Geosynoptical assumption of economic efficiency of the geothermal power stations, The cascade utilization of geothermal energy, Electricity and heat generation from geothermal sources*) 2 godz.
- 3 Ocena zasobów helioenergetycznych. Programy komputerowe do proj. i symulacji układów solarnych. (*Solar energy resources assessment, Computer software for projects and simulations of solar systems*) 2 godz.
- 4 Ocena zasobów i potencjału energetycznego wiatru. Stanowisko do badań warunków pracy elektrowni wiatrowej. Siłownie wiatrowe do napowietrzania i rekultywacji zbiorników wodnych. (*Evaluation of wind energy resources and energy potential, a laboratory workplace for studying of working conditions of wind turbine, Wind turbines for aerating and recultivation of water reservoirs*) 2 godz.
- 5 Rozwiązania techniczne małych elektrowni wodnych (MEW), turbozespoły. (*Technical solutions of small hydropower stations, turbine units*) 2 godz.
- 6 Wpływ parametrów pomp ciepła na efektywność energetyczną ogrzewania. Samowystarczalne systemy grzewcze. (*An impact of the heat pump parameters on heating efficiency, Self-sufficient heating systems*) 2 godz.
- 7 Określenie zasobów i potencjału energetycznego biomasy, biogazu i biopaliw - wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej. *An evaluation of the biomass, biogas and biofuels resources and energy potential - electricity and heat generation* 2 godz.
- 8 Zaliczenie 1godz.

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

1. Zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu współczesnych kierunków rozwoju badań i wdrożeń odnawialnych zasobów i źródeł energii: **strategia rozwoju energetyki w świecie i Polsce; energetyka geotermiczna** – zasoby, źródła energii, zastosowania, projektowanie; **energetyka słoneczna** - zasoby, źródła energii, zastosowania, projektowanie; **energetyka wiatrowa** - zasoby, źródła energii, zastosowania, projektowanie; **energetyka wodna** - zasoby, źródła energii, zastosowania, projektowanie; **pompy ciepła** – budowa, źródła energii, zastosowania, projektowanie; **biomasa, biogaz, biopaliwa** - zasoby, źródła energii, zastosowania, projektowanie; **polityka energetyczna** w Polsce – samowystarczalność energetyczna Polski, finansowanie przedsięwzięć ekoenergetycznych

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

1. Theoretical and practical aspects of today's researches and practical applications of renewable resources and sources of energy : **strategy of energy development** in the world and Poland, finance; **geothermal energy** – resources, sources of energy, applications, projects; **solar energy**: resources, sources of energy, applications, projects; **wind energy**: resources, sources of energy, applications, projects; **hydro energy**: resources, sources of energy, applications, projects; **heat pumps** – sources of energy, applications, projects; **biomass, biogas, biofuels** - resources, sources of energy, applications, projects; **energetics policy in Poland**, energetics self-sufficiency, finance of ecoenergetics applications.

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

- 1 Kaiser H.: Wykorzystanie energii słonecznej. Wydawnictwo, AGH, Kraków 1995.
- 2 Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa, 2001.
- 3 Rubik M.: Pompy ciepła. Poradnik , Instal, Warszawa, 1999.
- 4 Michałowski S., Plutecki J.: Energetyka wodna, WNT, Warszawa 1995.
- 5 Sobański R: Jak pozyskać ciepło z ziemi, Instal, Warszawa 2000.

Kaiser H.: Solar energy utilization, AGH, Kraków, 1995.

Lewandowski W.: Ecological renewable energy sources, WNT, Warszawa, 2001.

Rubik M.: Heat pumps, Guide-book, Instal, Warszawa, 1999.

Michałowski S., Plutecki J.: Hydropower, WNT, Warszawa 1995.

Sobański R.: How we can use heat from the earth, Instal, Warszawa 2000

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

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjno/laboratoryjnych - kolokwium. Egzamin pisemny (1 godz.). (*Inclusion of auditorial and laboratory classes – colloquy. Written exam (1 hour)*).

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

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjno/laboratoryjnych - kolokwium. Egzamin pisemny (1 godz.). (*Inclusion of auditorial and laboratory classes – colloquy. Written exam (1 hour)*).

Słowa kluczowe (5) w j polskim i angielskim

energia odnawialna, zasoby i źródła energii, energia geotermalna, wiatrowa, słoneczna, wodna, biomasa, pompy ciepła (*renewable energy, resources and sources of energy, geothermal energy solar energy wind energy, hydropower energy, biomass, heat pumps*)