**Nazwa przedmiotu:**

OZE w Mikroskali

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Dorota Chwieduk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

NS723

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 30 godzin wykładu;
2) Praca własna - 20 godzin, w tym:
a) przygotowywanie się studenta do wykładu, w ramach którego realizowane są m.in. studia przypadku - 10 godzin;
b) przygotowanie się do kolokwium - 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkt ECTS - 30 godzin wykładu.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS - 30 godzin wykładu, w ramach którego realizowane są m.in. studia przypadku

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka inżynierska

**Limit liczby studentów:**

150 – wykład, 30 – ćwiczenia

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstaw prawnych i regulacji rynku w zakresie OZE w mikroskali
Przedstawienie podstaw fizycznych wykorzystania energii odnawialnej, w tym
energii promieniowania słonecznego, energii wiatru, wody, biomasy i energii geotermalne,
w szczególności w odniesieniu do wykorzystania w źródłach małej i mikro skali.
Poznanie technologii energetycznych OZE w skali mikro do zastosowań autonomicznych w budownictwie
Poznanie technologii energetycznych OZE w skali mikro - integracja z siecią elektroenergetyczną i ciepłowniczą
Nauczenie podstaw konwersji energii ze źródeł odnawialnych w energię użytkowąj
Poznanie metod tworzenia koncepcji technicznej instalacji wykorzystujących OZE w mikroskaliauczenie podstaw tworzenia systemów fotowoltaicznych dla potrzeb energetycznych budynku
Poznanie zasad tworzenia elektrowni fotowoltaicznych dużych mocy.
Nauczenie sporządzania studiów wykonalności inwestycji różnych mocy
Przedstawienie podstaw teoretycznych działania urządzeń i instalacji fotowoltaicznych
Zdobycie umiejętności wymiarowania systemów fotowoltaicznych różnej mocy i konfiguracjienergii pomiędzy poszczegółnymi elementami systemu energetycznego budynku.
Zaprezentowanie podstawowych typów urządzeń OZE.
Nauczenie sposobu wyznaczania parametrów ich pracy i sprawności konwersji energii.
Zapoznanie się z tworzeniem koncepcji technicznej układów oszczędzających
zużycie energii.
Nauczenie się sposobu wyznaczania efektywności energetycznej (grzewczej,
chłodniczej, efektywności wykorzystania paliwa pierwotnego).
Pokazanie tworzenia koncepcji technicznej systemów i instalacji z OZE, układów
hybrydowych i zintegrowanych.

**Treści kształcenia:**

Podstawy fizyczne wykorzystania energii odnawialnej, w tym energii promieniowania słonecznego,
energii wiatru, wody, biomasy i energii geotermalne, w szczególności w odniesieniu do wykorzystania
w źródłach małej i mikro skali.
Podstawy prawne w zakresie dostępu do sieci, mechanizmów wsparcia i regulacji.
Podstawy budowy i działania urządzeń i instalacji OZE w mikro skali.
Analiza jakościowa i ilościowa warunków wykorzystania źródeł OZE i odbioru wytworzonej energii.
Analiza funkcjonowania urządzeń i instalacji OZE mikroskali pod kątem ich wydajności grzewczej, chłodniczej, sprawności konwersji i produkcji energii elektrycznej.
Idea i zasady stosowania rozwiązań energetyki prosumenckiej.
Samowystarczalność energetyczna odbiorców w mikroskali.

**Metody oceny:**

Ocena pozytywna z kolokwium zaliczeniowego/ prac domowych / zadań obliczeniowych/koncepcyjnych, projekt zespołowy/ debaty

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

- Chwieduk D., Energetyka Słoneczna Budynku. Warszawa. Arkady, 2011
- Duffie J. A., Beckman W. A. Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1991
- Pluta Z.: Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
- Quaschning V. Understanding Renewable Energy Systems, EARTHSCAN, London, UK,2006
- Twidell J., Weir T.: Renewable Energy Resources, E&FN SPON, London, University Press Cambridge,1996
- Gordon J.: Solar energy the state of the art., ISES position papers, UK 2001
- Jastrzębska G. Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowania. WKŁ Warszawa 2013
- Sarniak M.: Podstawy fotowoltaiki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2008
- Drabczyk K., Panek P. Ogniwa słoneczne na bazie krzemu. Charakterystyka i procesy wytwarzania. IMiNM PAN, Kraków 2012
- Marian Rubik: POMPY CIEPŁA. PORADNIK, Ośrodek Informacji "Technika Instalacyjna w Budownictwie", 2006
- Wojciech Zalewski: POMPY CIEPŁA SPRĘŻARKOWE, SORPCYJNE I TERMOELEKTRYCZNE, IPPU Masta, 2001
- Materiały dostarczone przez wykładowcę w postaci elektronicznej i dostępne na stronie internetowej

**Witryna www przedmiotu:**

http://estudia.meil.pw.edu.pl/ (dostęp chroniony)

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt OZE Mi EW\_1:**

Posiada znajomość podstaw fizycznych i metod matematycznych opisu zjawisk fizycznych zachodzących w instalacjach i systemach OZE w skali mikro

Weryfikacja:

Rozwiązywanie problemów koncepcyjnych w czasie zajęć, debata, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W02, E1\_W05, E1\_W07, E1\_W11, E1\_W12, E1\_W13, E1\_W14, E1\_W18, E1\_W21, E1\_W23, E1\_W25, E1\_W31, E1\_W34

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W05, T1A\_W08, T1A\_W11

**Efekt OZE Mi EW\_2:**

Zna technologie konwersji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w systemach mikro skali

Weryfikacja:

Kolokwium, debata, projekt zespołowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W02, E1\_W05, E1\_W11, E1\_W12, E1\_W13, E1\_W14, E1\_W18, E1\_W21, E1\_W23, E1\_W25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W05

**Efekt OZE Mi EW\_3:**

Zna zaawansowane innowacyjne metody wykorzystania zasobów energii odnawialnej

Weryfikacja:

Kolokwium, debata, projekt zespołowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W02, E1\_W05, E1\_W06, E1\_W11, E1\_W12, E1\_W13, E1\_W14, E1\_W18, E1\_W20, E1\_W23, E1\_W25, E1\_W31

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W05, T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt OZE Mi EU\_1:**

Potrafi opisać i zinterpretować fizycznie zjawiska techniczne oraz przedstawić zjawiska socjoekonomiczne związane z wykorzystaniem OZE w mikroskali

Weryfikacja:

kolokwium zaliczeniowe, projekt zespołowy, debata

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U03, E1\_U04, E1\_U11, E1\_U16, E1\_U17, E1\_U18, E1\_U21, E1\_U22, E1\_U28, E1\_U29

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U09, T1A\_U12, T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U09, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt OZE Mi\_EU\_2:**

Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania technologii konwersji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w systemach mikro skali

Weryfikacja:

Projekt, debata

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U02, E1\_U03, E1\_U04, E1\_U05, E1\_U18, E1\_U22, E1\_U28, E1\_U29, E1\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U09, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15

**Efekt OZE Mi EU\_3:**

Potrafi określić podstawowe technologie konwersji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w systemach mikro skali i ich wydajność oraz przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną ich wykorzystania

Weryfikacja:

Deabata, Kolokwium zaliczeniowe, projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U04, E1\_U05, E1\_U07, E1\_U16, E1\_U17, E1\_U22, E1\_U28, E1\_U29, E1\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U06, T1A\_U12, T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U09, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15

**Efekt OZE Mi EU\_4:**

Potrafi wdrażać zaawansowane innowacyjne metody wykorzystania zasobów energii odnawialnej

Weryfikacja:

Kolokwium, debata, projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U02, E1\_U04, E1\_U05, E1\_U07, E1\_U08, E1\_U17, E1\_U18, E1\_U28, E1\_U29, E1\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U06, T1A\_U07, T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U15

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt OZE Mi EK \_1:**

Ma świadomość ważności prac inżynierskich w zakresie stosowania technologii energetyki rozproszonej w szczególności wykorzystujących energetykę odnawialną

Weryfikacja:

Debata, projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K02, E1\_K03, E1\_K04, E1\_K06, E1\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K06, T1A\_K07

**Efekt OZE Mi EK\_2:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania wdrożeniowego inwestycji OZE w mikroskali

Weryfikacja:

Projekt, debata

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K02, E1\_K03, E1\_K04, E1\_K05, E1\_K07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K05, T1A\_K07