

Nazwa przedmiotu	<b>Wykorzystanie energii słonecznej</b>														
Nazwa w j zyku angielskim	<b>Solar Energy Utilization</b>														
J zyk prowadzenia zaj	polski														
Poziom studiów	studia II stopnia														
Profil studiów	A, ogólnoakademicki														
Jednostka prowadząca	Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych														
Kierownik i realizatorzy	<b>Mara da Witold, dr in .</b> Mara da Witold, dr in . Piotrowicz Maciej, dr in .														
Formy zajęć i liczba godzin w semestrze	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wyk.</th> <th>w.</th> <th>Lab.</th> <th>Proj.</th> <th>Sem.</th> <th>Inne</th> <th>Suma godzin w semestrze</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>0</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Wyk.	w.	Lab.	Proj.	Sem.	Inne	Suma godzin w semestrze	30	0	15	0	0	0	45
Wyk.	w.	Lab.	Proj.	Sem.	Inne	Suma godzin w semestrze									
30	0	15	0	0	0	45									
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami wykorzystania energii Słońca, jej potencjałem i perspektywą rozwoju.														
Efekty kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student rozumie warunki dostępności promieniowania słonecznego na powierzchni Ziemi i potrafi ocenić wartość energii dostępnej w promieniowaniu słonecznym w określonych warunkach.</li> <li>2. Student potrafi obliczyć optymalną konfigurację i rozmiar płaszczyzny odbioru energii słonecznej dla zadanej lokalizacji.</li> <li>3. Student rozumie specyfikę klimatu i potrafi zaproponować podstawowe metody bezpośredniego wykorzystania energii słonecznej w budynkach.</li> <li>4. Student zna zasady i ograniczenia konwersji energii słonecznej w inne formy energii, tj. cieplnej, elektrycznej.</li> <li>5. Student rozumie działanie i potrafi dokonać wyboru wszystkich elementów składowych systemów fotowoltaicznych.</li> <li>6. Student jest świadomy wagi problemu pozyskiwania energii, jej dywersyfikacji i wpływu na rozwój społeczeństw we współczesnym świecie.</li> <li>7. Student projektuje systemy fotowoltaiczne.</li> <li>8. Student modeluje i analizuje ekonomiczne aspekty w hybrydowych systemach energetycznych.</li> </ol>														
Metody weryfikacji efektów kształcenia	Sprawdzian pisemny. Udział w dyskusji. Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. Obserwacja aktywności na zajęciach.														
Wymagania wstępne	Brak														
Organizacja przedmiotu i treści kształcenia	<b>WYKLAD</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Charakterystyka promieniowania słonecznego: dostępność, widmo, specyfika klimatyczna, zmienność krótko i długo terminowa, pomiary i przetwarzanie danych nasłonecznienia, terminologia radiometryczna i fotometryczna.</li> <li>2. Odbiór energii słonecznej: orientacja powierzchni, systemy śledzące, koncentratory promieniowania, zjawiska absorpcji i odbicia.</li> <li>3. Pasywne systemy słoneczne: wentylacja, ogrzewanie słoneczne, pasywna akumulacja ciepła, nowoczesne rozwiązania architektoniczne, specyfika klimatu.</li> <li>4. Metody wykorzystania energii słonecznej: energia cieplna (kolektory termiczne), energia elektryczna (efekt fotowoltaiczny, materiały, sprawność, parametry ogniwa), wykorzystywanie światła słonecznego do celów oświetleniowych.</li> <li>5. Systemy fotowoltaiczne (PV): ogniwa, moduły, konfiguracje generatorów, problem</li> </ol>														

zacinienia, zabezpieczenia, okablowanie, systemu autonomiczne i podłączone do sieci, falowniki, przetwornice i regulatory ładowania, prognozowanie wydajności i wymiarowanie systemów, zastosowania, oprogramowanie wspomagające projektowanie.

6. Perspektywy wykorzystania energii słonecznej: tendencje rozwoju energetyki, koszty pozyskiwania energii, dywersyfikacja źródeł, ekologia.

#### LABORATORIUM

1. Symulacje komputerowe ogniw fotowoltaicznych i ich konfiguracji szeregowo-równoległych.
2. Komputerowe projektowanie fotowoltaicznych systemów autonomicznych i podłączonych do sieci.
3. Modelowanie hybrydowych systemów energetycznych opartych na odnawialnych źródłach energii, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych.
4. Pomiary charakterystyk prądowo-napięciowych modułów fotowoltaicznych.
5. Badanie złożonych charakterystyk prądowo-napięciowych połączeń ogniw PV w warunkach częściowego zacinienia.

1. Badanie charakterystyki i podstawowych parametrów modułów fotowoltaicznych.
2. Badanie charakterystyk generatora fotowoltaicznego o różnej konfiguracji w warunkach częściowego zacinienia.
3. Komputerowe projektowanie systemów fotowoltaicznych autonomicznych i podłączonych do sieci energetycznej.
- 4 i 5. Modelowanie hybrydowych systemów alternatywnych źródeł energii, ukierunkowane na analizie kosztów.

#### Formy zaliczenia

Wykład: sprawdzian pisemny (50%)

Laboratorium: ocena sprawozdań (50%)

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen za wykład i laboratorium.

#### Literatura podstawowa

1. Tadeusz Rodacki, Andrzej Kandyba: Przetwarzanie energii w elektrowniach słonecznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000, ISBN 83-88000-96-9.
2. Gilbert M. Masters: Renewable and Efficient Electric Power Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2004, ISBN 0-471-28060-7.
3. Roger A. Messenger, Jerry Ventre: Photovoltaic Systems Engineering, 2nd edition, CRC PRESS, 2005, ISBN 0-203-50629-4.

#### Literatura uzupełniająca

1. Felix A. Farret, M. Godoy Simoes: Integration of Alternative Sources of Energy, John Wiley & Sons Inc., 2006, ISBN 0-471-71232-9.

#### Przebieg obciążenia studenta prac własnych - ze zdefiniowaniem form pracy własnej

Udział w konsultacjach	5
Udział w pisemnych i/lub praktycznych formach weryfikacji	1
Samodzielne studiowanie tematyki	5
Opracowanie raportów z ćwiczeń laboratoryjnych	4

#### Uwagi

#### Uwagi własne publikowane

#### Aktualizacja

2013-04-30 12:50:49

Course name **Solar Energy Utilization**

Course name in Polish **Wykorzystanie energii słonecznej**

Language of instruction

Level of studies

Type of studies nie zdefiniowano

Unit running the programme Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych

Course coordinator and academic teachers

**Mara da Witold, dr in .**

Mara da Witold, dr in .

Piotrowicz Maciej, dr in .

Form of classes and number of teaching hour per semester

Lec.	Tut.	Lab.	Proj.	Sem.	Other	Total number of teaching hour per semester
30	0	15	0	0	0	45

Goal The subject aims to acquaint the students with the modern methods of solar energy utilisation and with its potential and opportunities.

Learning outcomes

1. Student understands the availability of solar radiation on Earth surface and can estimate the available energy contents under specific circumstances.
2. Student can calculate the optimal surface size and configuration for the solar radiation capturing for given localization and time interval.
3. Student understands the specific climatic features and propose the basic methods of direct in-building utilization of solar energy.
4. Student knows the rules and limitations of solar energy conversion to other form of energy, namely heat and electric energy.
5. Student understands the operation principle and can select the components for photovoltaic systems.
6. Student is conscious of the importance of energy production process and its influence on the society well-being and development.
7. Students is able do design a photovoltaic system.
8. Student can model and analyse the economics of hybrid energy systems.

Learning outcomes verification methods

Written assessment.  
Participation in discussion.  
Laboratory report.  
Student activity monitoring.

Prerequisites

None

Course organisation and content

LECTURE

1. Solar radiation characteristics: availability, spectrum, climat specific features, short-and long-term variations, measurements and insolation data utilization, terminology of radiometry and photometry.
2. Solar energy capturing: surface orientation, tracking systems, light concentration, surface absorption and reflection.
3. Passive solar systems: ventilation, solar heating, passive heat accumulation, modern architecture-integrated passive solutions, climate specific features.
4. Solar energy utilization: heat energy (thermal collectors), electric energy (photovoltaic effect, materials, efficiency and basic solar cell parameters), utilization of direct sunlight for interior lighting purpos.
5. Photovoltaics systems: cells, modules and PV-generators in various configurations, shading problem, safety, autonomous and grid-connected system, inverters and

sinusoidal converters, charge regulators, energy yield calculation and system dimensioning, applications, computer-aided design software.

6. Perspectives for solar energy: current trends in energy production industry, energy costs, decentralization concept, ecological issues.

#### LABORATORY

1. Computer simulation of photovoltaic cells and their serial and parallel interconnections.
2. Computer aided design of photovoltaic systems: autonomous and grid-connected.
3. Computer aided modelling of hybrid energy systems with renewable sources, focused on economic evaluation.
4. Laboratory measurements of I-V characteristics of photovoltaic modules.
5. Laboratory investigation of complex I-V characteristics of PV cells interconnections under partial shadowing conditions.

#### *Form of assessment*

Lecture: Written assessment (50%)

Laboratory: Reports (50%)

Final mark is arithmetic average from lecture and laboratory marks.

#### *Basic reference materials*

1. Tadeusz Rodacki, Andrzej Kandyba: Przetwarzanie energii w elektrowniach słonecznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000, ISBN 83-88000-96-9.

2 Gilbert M. Masters: Renewable and Efficient Electric Power Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2004, ISBN 0-471-28060-7.

3. Roger A. Messenger, Jerry Ventre: Photovoltaic Systems Engineering, 2nd edition, CRC PRESS, 2005, ISBN 0-203-50629-4.

#### *Other reference materials*

1. Felix A. Farret, M. Godoy Simoes: Integration of Alternative Sources of Energy, John Wiley & Sons Inc., 2006, ISBN 0-471-71232-9.

#### *Average student workload outside classroom*

Participation in consultations	5
Participation in written and/or practical forms of assessment	1
Individual study	5
Preparing laboratory reports	4

#### *Comments*

#### *Published comments*

#### *Aktualizacja*

2013-04-30 12:50:49