

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Niekonwencjonalne źródła energii</b>		Kod <b>1010325441010325680</b>
Kierunek studiów <b>Energetyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Ekologiczne źródła energii elektrycznej</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>16</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>8</b> Projekty/seminaria: <b>8</b>	Liczba punktów <b>4</b>	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>	Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b> <b>4 100%</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab. inż. Grażyna Jastrzębska email: grazyna.jastrzebska@put.poznan.pl tel. 61 665 2382 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowa wiedza z odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
<b>Cel przedmiotu:</b> 1. Rozszerzenie wiedzy związanej z konstrukcją, technologią i zasadami funkcjonowania i możliwościami aplikacji niekonwencjonalnych źródeł energii. 2. Przedstawienie nowych możliwości w dziedzinie pozyskiwania i magazynowania energii. Promocja czystych technologii energetycznych z uwzględnieniem warunków środowiskowych, ekologii oraz efektywności. 3. Zapoznanie Studentów z wybranymi aplikacjami niekonwencjonalnych źródeł energii (głównie budownictwo i transport), w skali światowej. 4. Praktyczne zapoznanie Studentów z wybranymi aplikacjami niekonwencjonalnych źródeł energii dostępnymi na terenie miasta Poznania i okolicy podczas zajęć terenowych. 5. Podniesienie rangi i znaczenia samowystarczalności energetycznej w skali mikro i makro. 6. Rozszerzenie przez Studentów umiejętności teoretycznego i praktycznego rozwiązywania problemów w dziedzinie niekonwencjonalnych źródeł energii, w tym projektowania. 7. Przybliżenie zagadnień normalizacyjnych, prawnych, spraw ekonomicznych i recydingu.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii, zarówno w zakresie opisu i analizy elementów i układów, zachodzących w nich zjawisk, opisu matematycznego i chemicznego - [K_W04+ ] 2. Ma wiedzę w zakresie aktualnego stanu rozwoju niekonwencjonalnych źródeł energii i trendów perspektywicznych w Polsce i na świecie - [K_W18++]		
<b>Umiejętności:</b> 1. Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne , w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując do analizy i projektowania układów . - [K_U07+] 2. Potrafi dobrać metodę obliczeniową, wykorzystać lub zrealizować odpowiednie oprogramowanie właściwe do rozwiązania określonego zagadnienia z uwzględnieniem nowych osiągnięć techniki i technologii - [K_U08+ ]		

**Kompetencje społeczne:**

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, rozumie potrzebę informowania i konsultacji społecznej na temat niekonwencjonalnych źródeł energii - [K\_K01 +]

**Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

Podstawą oceny wiedzy i umiejętności z wykładu jest jej wykazanie na egzaminie pisemnym.

Dodatkowo, przy wystawianiu oceny końcowej, zarówno z wykładu, projektu jak i laboratorium, uwzględnia się (punktuje) aktywność Studentów podczas zajęć, co oznacza:

- ocenianie ciągłe (premiowanie aktywności i jakości percepcji podczas zajęć),
- kontrolę przyrostu umiejętności w posługiwaniu się poznanymi zasadami i metodami),
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;
- ocenę stopnia realizacji zadania projektowego i, ocenę sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego,
- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;
- dyskusja wyników, propozycje różnych wariantów rozwiązań. wybór najkorzystniejszego,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie (projekt i ćwiczenie laboratoryjne);
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;
- staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań projektowych (ilustracja graficzna),
- samodzielność w doborze pozycji bibliografii uzupełniającej.

**Treści programowe**

Aktualizacja 2017. Metody kształcenia obejmują wykład, projekt i laboratorium:

Wykład z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia, animacje oraz ilustracje badań własnych). Nawiązanie do treści znanych Studentom z innych przedmiotów.

1. Rozszerzenie i uzupełnienie wiadomości z OZE z sem. 6 i 7, także w sferze opisu i analizy elementów i układów, zachodzących w nich zjawisk w ujęciu matematycznym i chemicznym.
2. Zapoznanie z praktycznymi aspektami omawianych zagadnień na przykładzie aplikacji niekonwencjonalnych źródeł energii; w sektorze budownictwa i w transporcie. Budownictwo (energooszczędne, niskoenergetyczne, pasywne, zero energetyczne, plus energetyczne). Możliwości realizacji w budynku nowym i modernizowanym. Możliwości optymalizacji. Pojazdy elektryczne, hybrydowe, Niekonwencjonalne metody zasilania i magazynowania energii, rekuperacja, monitoring, stacje ładowania pojazdów. Efekty dla ochrony środowiska.
3. Podniesienie rangi i znaczenia samowystarczalności energetycznej jako ważnego aspektu bezpieczeństwa energetycznego. Analiza zagadnienia w skali krajowej? charakterystyka wybranych obiektów samowystarczalnych energetycznie, zasilanych wyłącznie OZE. Charakterystyka terenów na świecie (wyspy, miasta) zasilanych z niekonwencjonalnych źródeł energii.
4. Wielopłaszczyznowe zagadnienia projektowe na przykładzie hybrydowego zasilania obiektów w budownictwie. I transporcie.

Projekt

Pokaz multimedialny. Projekt zasilania przykładowego obiektu.

- analiza i dyskusja różnych aspektów (ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych) i metod rozwiązania problemu,
- szczegółowe recenzowanie dokumentacji projektowej przez prowadzącego projekt,
- dyskusja nad efektami pracy,
- praca zespołowa.

Laboratorium

- szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego, w tym ocena uzyskanych wyników i wniosków Studenta
- dyskusja nad efektami pracy,
- praca zespołowa.

Ze względu na włączanie aspektów praktycznych - wprowadzanie zajęć terenowych.: udział w Targach Odnawialnych Źródeł Energii, spotkania z konsultantami Toyoty, zwiedzanie samowystarczального energetycznie obiektu w Krzyżowej, Zakładu Utylizacji Odpadów i Wytwarzania Energii Elektrycznej i Ciepłej.

**Literatura podstawowa:**

1. Jastrzębska G.: Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie, WKŁ, Warszawa, 2017.
2. Jastrzębska G. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, 2009.
3. Zimny J.: Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym, Polska Geotermalna Asocjacja WNT/AGH Warszawa Kraków 2010.

<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<p>1. Chwieduk D. : Energetyka w budynku, Wydawnictwo Arkady, 2011.</p> <p>2. Wnuk R. Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym, Wydawnictwo Przewodnik Budowlany 2007, względnie Wnuk, R. : Budowa domu pasywnego w praktyce. Warszawa: Wydawnictwo Przewodnik Budowlany.2012</p> <p>3. Praca zbiorowa Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii, Poradnik, Tarbonus 2008.</p> <p>4. Jastrzębska G.: Akumulator jako źródło energii w Poradniku Montera Elektryka, PWN, Warszawa 2016.</p> <p>5. Frydrychowicz-Jastrzębska G., Perez E.: Computer simulation of Power balance of a solar vehicle depending on its parameters and outsider factors, The International Conference on Renewable Energy and Power Quality, ICREPQ? 11, Las Palmas de Gran Canaria, 2011, April 13-15.</p> <p>6. Frydrychowicz-Jastrzębska G., Perez E.: Symulacja osiągnięć pojazdu zasilanego energią Słońca w Barcelonie i w Warszawie,, II Konferencja Fotowoltaiki, Krynica Zdrój, 2011, 12- 15 maja.</p>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w wykładach	16	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	8	
3. udział w zajęciach projektowych	8	
4. udział w konsultacjach do egzaminu (wykłady)	10	
5. udział w konsultacjach (projekt)	8	
6. udział w konsultacjach (laboratorium)	8	
7. przygotowanie do egzaminu	15	
8. egzamin	2	
9. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	16	
10. przygotowanie projektu	20	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	111	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	68	3