



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy magazynowania i alternatywne źródła energii

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka Przemysłowa i Odnawialna

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie Gazowe i Energetyka Odnawialna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Przemysław Grzymisławski

email:

przemyslaw.grzymislawski@put.poznan.pl

tel. tel. 61 665 2135

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Joanna Jójka

email: joanna.jojka@put.poznan.pl

tel. tel. 61 665 2218

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

WIEDZA: Student zna główne kierunki rozwoju przemysłu energetycznego, z uwzględnieniem wymagań ekonomicznych i środowiskowych.

UMIEJĘTNOŚCI: Student potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej i prawnej przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich w obszarze energetyki przemysłowej i odnawialnej

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.



## Cel przedmiotu

Celem kursu jest przedstawienie i omówienie dostępnych technologii magazynowania energii oraz metod wytwarzania energii ze źródeł alternatywnych w ramach energetyki rozproszonej, oddziaływania tych systemów na środowisko oraz ich miejsca w strategii energetycznej i klimatycznej. Kurs ma na celu rozszerzenie wiedzy oraz zrozumienia aspektów technicznych związanych z projektowaniem, konstruowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem systemów magazynowania energii oraz wykorzystania alternatywnych źródeł energii.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, systematów bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie magazynowania energii oraz alternatywnych źródeł energii

Zna i rozumie fundamentalne aspekty związane z projektowaniem, konstruowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem systemów magazynowania energii oraz użytkowania alternatywnych źródeł energii w energetyce rozproszonej

Ma poszerzoną wiedzę na temat kształtowania polityki energetycznej kraju oraz rozumie wagę bezpieczeństwa energetycznego

### Umiejętności

Umie dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w przemyśle energetycznym i oceniać możliwości wdrożenia nowych rozwiązań do systemów generacji energii

Potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, dla zagadnień energetyki przemysłowej i odnawialnej, używając odpowiednio dobranych metod badawczych, technik pomiarowych, narzędzi i materiałów

Potrafi komunikować się na tematy związane z bezpieczeństwem energetycznym ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców

### Kompetencje społeczne

Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego

Jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego związanych z bezpieczeństwem energetycznym w kontekście funkcjonowania energetyki rozproszonej

Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:



Zajęcia wykładowe – zaliczenie w formie pisemnej, warunkiem jest uzyskanie minimum 51% maksymalnej liczby punktów

### Treści programowe

Dostępne technologie magazynowania energii takie jak akumulatory, nadprzewodnikowe magazynowanie energii magnetycznej, koła zamachowe, kondensatory elektrochemiczne, elektrownie szczytowo-pompowe, magazynowanie energii w sprężonym powietrzu, magazynowanie wodoru i inne technologie wspomniane w literaturze. Zastosowanie systemów magazynowania energii w opartych na energii odnawialnej systemach generacji rozproszonej (DG). Wybór odpowiednich systemów magazynowania energii, w tym zastosowanie, wielkość, żywotność, czas zwrotu inwestycji, kapitał, koszty utrzymania i konserwacji. Określenie rodzajów alternatywnych źródeł energii oraz magazynów energii, ich technologie, a także zalety i wady każdego systemu.

### Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny w postaci prezentacji multimedialnych oraz wykład konwersatoryjny.

### Literatura

Podstawowa

1. Energy Storage Fundamentals, Materials and Applications, Huggins, Robert
2. Journal of Energy Storage (Open Access Articles)
3. Energy Storage (Wiley Online Library Open Acces Journal)

Uzupełniająca

1. Energy Storage Systems, David Elliott
2. Operation, Planning, and Analysis of Energy Storage Systems in Smart Energy Hubs, Behnam Mohammadi-Ivatloo, Farkhondeh Jabari
3. K. Kuo, Principles of Combustion, 2005
3. Renewable Energy Sources & Energy Storage, Seria wydawnicza (Springer OA)

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć, utwalenie materiału, przygotowanie do zaliczenia) <sup>1</sup>	27	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności