



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Gospodarka Energetyczna Środowiska Zabudowanego

### Przedmiot

Kierunek studiów

BUDOWNICTWO ZRÓWNOWAŻONE

SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING

Studia w zakresie (specjalność)

nie dotyczy

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab. inż. Tomasz Mróz

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

e-mail: tomasz.mroz@put.poznan.pl

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Politechniki Poznańskiej

Instytut Inżynierii Środowiska

### Wymagania wstępne

Podstawy termodynamiki technicznej i techniki cieplnej,

Zastosowanie bilansu energii w ocenie gospodarowania energią w inżynierii środowiska zabudowanego;

Wyznaczanie sprawności termodynamicznej systemów energetycznych występujących w inżynierii środowiska zabudowanego

### Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu gospodarowania energią niezbędnej do rozwiązywania problemów w systemach inżynierii środowiska zabudowanego



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska

ma wiedzę w zakresie komfortu cieplnego i jakości powietrza w budynkach o wysokim standardzie energetycznym

zna prawo budowlane, normy krajowe (PN) i europejskie (EN) oraz warunki techniczne realizacji obiektów budowlanych oraz budynków energooszczędnych

ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z techniki cieplnej, termodynamiki technicznej, wymiany ciepła i masy, mechaniki płynów (w tym maszyn przepływowych), biologii środowiska i chemii środowiska

### Umiejętności

potrafi przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w zakresie: oceny jakości materiałów budowlanych i instalacyjnych, prostych konstrukcji inżynierskich, systemów technicznego wyposażenia budynków oraz infrastruktury zewnętrznej, elementów i systemów w inżynierii środowiska zabudowanego oraz komfortu cieplnego i jakości powietrza, chemiczne i biologiczne; potrafi przejrzeć przedstawiać i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski

potrafi dokonać identyfikacji i specyfikacji prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla inżynierii środowiska

### Kompetencje społeczne

rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa zrównoważonego, przekazuje tę wiedzę w sposób powszechnie zrozumiały

samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych technik, procesów i technologii

rozumie potrzebę pracy zespołowej, jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena wykłady Zaliczenie testu z wykładów w oparciu o poniższe kryterium punktowe: Zaliczenie od 51% uzyskanych punktów 51-60% - 3.0 61-70% - 3.5 71-80% - 4.0 81-90% - 4.5 Od 91% - 5.0

Możliwość korekty progów zgodna z regulaminem studiów - ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

## Treści programowe

Podstawowe pojęcia z zakresu gospodarki energetycznej: definicja gospodarki energetycznej, nieodnawialne paliwa pierwotne, odnawialne paliwa pierwotne, paliwa uszlachetnione, łańcuch energetyczny, sprawność energetyczna brutto i netto, wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; wskaźnik emisji di tlenku węgla;



Zasada bilansowania energetycznego prostych i złożonych systemów energetycznych, wyznaczenie sprawności energetycznej złożonych systemów energetycznych;

Skojarzone systemy produkcji ciepła i energii elektrycznej (systemy ko-generacyjne) oraz produkcji ciepła, chłodu i energii elektrycznej (systemy tri-generacyjne); zasada kosztów unikniętych w gospodarowaniu energią,

Metody statyczne i dynamiczne oceny ekonomicznej projektów energetycznych: prosty czas zwrotu (SPBT), wartość bieżąca netto (NPV),

Podstawy planowania energetycznego oparte na metodzie wielokryterialnej oceny projektów energetycznych: metoda sumy ważonej.

### Metody dydaktyczne

Wykład: wykład oparty o prezentację multimedialną, interaktywne omawianie studiów przypadku, dyskusja, .

### Literatura

#### Podstawowa

1. Szargut J., Ziębik A.: Termodynamika techniczna. Warszawa, WNT 2001.
2. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Warszawa, WNT 2000.
3. Chmielniak T: Technologie energetyczne. Warszawa, WNT 2008.
4. Szargut J., Guzik J.: Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej. Warszawa, WNT 1980.
5. Mróz, T.M.: Planowanie modernizacji i rozwoju komunalnych systemów zaopatrzenia w ciepło. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, seria rozprawy Nr 400, 2006.
6. Mróz, T.M.: Energy Management in Built Environment. Tools and Evaluation Procedures. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013.

#### Uzupełniająca

1. Kreith, F., West, R.E.: CRC Handbook of Energy Efficiency. CRC Press Inc. 1997.
2. Biuletyn Międzynarodowej Agencji Energii 2017 [www.iea.org](http://www.iea.org)
3. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2017. Warszawa, ZWS 2017.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	30	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	15	0,5

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