KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Modelowanie i symulacje energetyczne budynku [S2ZE1E>MiSwB]

Przedmiot

Kierunek studiów
Zielona energia/Green Energy

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
angielski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
30

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Katarzyna Ratajczak
katarzyna.m.ratajczak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawy projektowania architektonicznego, podstawy fizyki budowli i budownictwa ogólnego. Umiejętności oceny zjawisk z zakresu wymiany ciepła w budynkach oraz obsługi programów komputerowych m.in. Excel.

Cel przedmiotu

Zapoznanie z metodami modelowania cieplnego budynków i ich elementów. Poznanie programów symulacyjnych dedykowanych do analiz energetycznych budynków.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Student zna różne standardy zapewniania efektywności energetycznej budynków.
2. Student zna podstawy bilansowania energii w budynkach oraz narzędzia do symulacji energetycznej budynków i ich systemów.
3. Student zna parametry konstrukcyjne, instalacyjne oraz zmienne użytkowe i klimatyczne wpływające bilans energetyczny budynków i ich elementów.
4. Student zna programy do analizy energetycznej budynków i ich elementów

Umiejętności:
1. Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną żeby przeanalizować bilans energetyczny budynku lub jego elementu.
2. Student potrafi zaplanować symulację komputerową dotyczącą prostej dynamicznej analizy energetycznej budynku.
3. Student potrafi ocenić wpływ różnych wpływ różnych parametrów cieplnych materiałów budowalnych na wymianę ciepła w budynku.
4. Student potrafi wykorzystać arkusz kalkulacyjny, a także dedykowane programy (np. TRNSYS ,Therm) do prostych symulacji energetycznych budynków i ich elementów.

Kompetencje społeczne:
1. Student potrafi komunikatywnie formułować wnioski i definiować problemy w ramach analizy energetycznej budynków.
2. Student umie rozwiązywać zadania w pracy zespołowej.
3. Student potrafi doradzić podczas wyboru programu do analizy energetycznej budynku.
4. Student rozumiem potrzebę i zna konsekwencje opisywania rzeczywistości przez modele, potrafi krytycznie analizować wyniki ich symulacji opisywane w powszechnym obiegu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład
Zaliczenie w formie testu. Pytania zamknięte różnego rodzaju. Należy uzyskać 50% możliwych punktów.
Laboratoria
Praca z programami symulacyjnymi.
W ramach każdego z programów należy zrealizować jedno lub klika zadań oraz porównać swoje wyniki z wynikami innych uczestników w poszukiwaniu błędów lub różnic w metodologii analizy.
Zaliczenie na podstawie obecności i pracy na zajęciach na ocenę dostateczną (3.0). Wyższe oceny dla osób, które zrealizują i zaraportują (przedstawią pisemny raport) swoje autorskie analizy – ocena ekspercka.

Treści programowe

Wykład:
1. Modelowanie wymiany ciepła 1 i 2 wymiarowe na przykładzie przegród i mostków cieplnych.
2. Modelowanie przepływów powietrza między strefami budynku.
3. Dynamiczne modele cieplne budynków i systemów.
4. Projekotwanie budynków pasywnych z wykorzystaniem PHPP.
5. Komputerowa mechanika pływów – CFD.
Laboratoria:
1. Model cieplny 1 i 2 D w programie MS Excel.
2. Analiza mostków cieplnych w programie THERM.
3. Analiza działania systemu wentylacyjnego w programie CONTAM.
4. Dynamiczny model cieplny budynku w programie TRNSYS.
5. Komputerowa mechanika płynów w programie Autodeks CFD.
6. Prosty dynamiczny model cieplny budynku nZEB w MS Excel.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami, dyskusja.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna prezentacja, wykonanie symulacji energetycznych na komputerach - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa:
1. Hensen, J. L. M., & Djunaedy, E. (2005). Building simulation for making the invisible visible - air flow in particular. in Z. Popiołek (Ed.), Proc. Int. Conference Energy Efficient Technologies in Indoor Environment and in Proc. IBPSA-NVL conference (pp. 312-324). Politechnika Śląska (Ener-Indoor Centre). https://research.tue.nl/en/publications/building-simulation-for-making-the-invisible-visible-air-flow-in-

2. Lain, M., Bartak, M., Drkal, F., & Hensen, J. L. M. (2005). Use of computer simulation for the evaluation of low energy cooling in the Czech Republic]. In Z. Popiołek (Ed.), Proc. Int. Conference Energy Efficient Technologies in Indoor Environment end in Proc. IBPSA-NVL conference (pp. 324-339). Politechnika Śląska (Ener-Indoor Centre) https://research.tue.nl/en/publications/use-of-computer-simulation-for-the-evaluation-of-low-energy-cooli
3. Beausoleil-Morrison I., Fundamentals of Building Performance Simulation, Routledge, 2020
4. Building Performance Simulation for Design and Operation, ed. J. L. M. Hensen, R. Lamberts, Son Press, 2011, 2019
5. Building Energy Software Tools Directory https://www.buildingenergysoftwaretools.com/

Uzupełniająca:
Articles posted next to each topic and scholarly articles in the topic (Scoups database)
TRNSYS 18 Documentation
CONTAM Documantation
THERM Documantation

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	45	1,50