|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa przedmiotu: **Fizyka budowli** | | | | | Kod przedmiotu: **SSI.BU.44** | | | | |
| Nazwa uczelni prowadzącej przedmiot / moduł: **Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych** | | | | | | | | | |
| Nazwa kierunku: **Budownictwo** | | | | | | | | | |
| Forma studiów: **I STOPNIA, Niestacjonarne** | | | Profil kształcenia: praktyczny | | | | | Specjalność: wszystkie | |
| Grupa przedmiotów: kierunkowy | | | Rok / semestr: II / 4 | | | | | Język przedmiotu / modułu:  polski | |
| Forma zajęć | | Wymiar zajęć | | | |
| Projekt | | 15 | | | |
| Wykład | | 15 | | | |
| Laboratorium | | 15 | | | |
| Koordynator przedmiotu / modułu | | dr inż. Marta Mazewska | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | Rysunek techniczny, Budownictwo ogólne I. | | | | | | | |
| Forma zaliczenia | | egzamin | | | | | | | |
| Typ oceny | | numeryczna | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne | | wykład - prezentacja multimedialna, krótkie prezentacje instruktażowe wykład - omówienie studium przypadku  projekt - przykłady obliczeniowe  laboratorium – wykonywanie doświadczeń | | | | | | | |
| **Lp.** | **Założenie i cele przedmiotu** | | | | | | | | |
| 1. | Zapoznanie studentów ze zjawiskami i procesami fizycznymi zachodzącymi w budynkach i jego elementach. | | | | | | | | |
| 2. | Wykształcenie umiejętności określania podstawowych parametrów cieplno-wilgotnościowych budynków. | | | | | | | | |
| 3. | Zapoznanie z metodami oceny energetycznej budynków ogrzewanych. | | | | | | | | |
| 4. | Wykształcenie umiejętności oceny przegród budowlanych pod kątem ochrony cieplno-wilgotnościowej budynków. | | | | | | | | |
| **5.** | **Zapoznanie z pojęciami budownictwa energooszczędnego, pasywnego, zeroenergetycznego. Wprowadzenie pojęcia śladu węglowego.** | | | | | | | | |
| 6. | Zapoznanie z podstawowymi wiadomościami z akustyki budowlanej i techniki świetlnej. | | | | | | | | |
| **EFEKTY UCZENIA SIĘ** | | | | | | | | | |
| **Wiedza** | | | | | | | | | |
| 01. zna podstawowe prawa wymiany ciepła i masy w budynku.  02. posiada wiedzę na temat przegród budowlanych i ich wymagań odnośnie izolacyjności termicznej.  03. posiada wiedzę i potrafi sporządzić bilans cieplny budynku.  04. posiada wiedzę do przeprowadzenia oceny danej przegrody budowlanej pod kątem izolacyjności akustycznej. | | | | **Symbol:**  **Efekty kierunkowe:**  **Metody weryfikacji:** | | | SNI.BU.44\_W01  B1P\_W13  B1P\_W14  **B1P\_W22**  P: Projekt, prezentacja  W: Egzamin pisemny | | |
| **Umiejętności** | | | | | | | | | |
| 05. potrafi prawidłowo zaprojektować przegrody.  06. potrafi obliczyć współczynnik przenikania ciepła U oraz wyznaczyć rozkładu temperatur dla różnego typu przegród.  07. potrafi sprawdzić możliwość wystąpienia wewnętrznej kondensacji pary wodnej w ścianie zewnętrznej.  08. potrafi sporządzić bilans cieplny budynku.  09. potrafi korzystać z norm, rozporządzeń oraz innych źródeł i baz danych dotyczących analizowanego zagadnienia.  10. potrafi wyznaczyć doświadczalnie współczynnik przenikania ciepła U, współczynnik przewodzenia ciepła (λ) materiałów izolacyjnych, ocenić komfort cieplny w pomieszczeniu.  11. potrafi dokonać podstawowych pomiarów laboratoryjnych z zakresu fizyki budowli | | | | **Symbol:**  **Efekty kierunkowe:**  **Metody weryfikacji:** | | | SNI.BU.44\_U01  B1P\_U17  B1P\_U21  B1P\_U22  P: Projekt, prezentacja  W: Egzamin pisemny  L: Realizacja zleconego  zadania | | |
| **Kompetencje społeczne** | | | | | | | | | |
| 12. rozumie skutki działalności projektowej, również wpływ podejmowanych decyzji na środowisko  13. jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.  14. jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i ma świadomość konieczności jej uzupełniania. | | | | **Symbol:**  **Efekty kierunkowe:**  **Metody weryfikacji:** | | | SNI.BU.44\_K01  B1P\_K02  B1P\_K03  B1P\_K04  L: Przedłużona obserwacja  przez opiekuna /  nauczyciela prowadzącego | | |
| **AKTYWNOŚĆ STUDENTA** | | | | | |  | | | **LICZBA GODZIN** |
| **Godziny kontaktowe z nauczycielami akademickimi** | | | | | | | | |  |
| Udział w zajęciach dydaktycznych | | | | | |  | | | 45 |
| Udział w konsultacjach | | | | | |  | | | 5 |
| **Samodzielna praca studenta** | | | | | | | | |  |
| **ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.** | | | | | |  | | | 50 |
| **Liczba punktów ECTS** | | | | | |  | | | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Wersja** | **Forma zajęć** |  | | **Treści programowe** | **Dodatkowe informacje** | | |
| **2024 Z** | **Projekt** | | 1. Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła U dla przegród: a) ściana zewnętrzna, b) strop nad pomieszczeniami nieogrzewanymi, c) stropodach, strop pod nieogrzewanym poddaszem, d) podłoga na gruncie. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 4  1  2  4  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 2. Obliczenie metodą uproszczoną zapotrzebowania na energię pierwotną. | | | **Liczba godzin:** | 4 |
|  |  | |  | | | **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  2  3  SNI.BU.44\_U01 |
|  |  | | 3. Sprawdzenie rozkładu temperatury w przegrodzie zewnętrznej wraz ze sporządzeniem wykresu w miesiącach od stycznia do grudnia. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 4  1  2  4  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 4. Sprawdzenie możliwości wystąpienia międzywarstwowej kondensacji pary wodnej w przegrodzie zewnętrznej. | | | **Liczba godzin: Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 3  1  2  4  SNI.BU.44\_U01 |
|  | **Wykład** | | 1. Wprowadzenie do fizyki budowli. Transport ciepła w materiałach budowlanych. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  1  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 2. Wilgotność materiału porowatego. Przemiany fazowe i migracja wilgoci w materiałach. Złożone przenoszenie ciepła i wilgoci. Stany wilgotnościowe przegród. Ochrona budynków przed wilgocią. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  1  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 3. Podstawowe pojęcia akustyki budowlanej. Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  6  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 4. Oświetlenie pomieszczeń. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  6  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 5. Ochrona przeciwpożarowa budynków. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  1  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 6. Właściwości cieplno – fizyczne materiałów budowlanych. Przenikanie ciepła przez przegrody przezroczyste. Projektowanie izolacji cieplnych. **Materiały do izolacji cieplnych pochodzące z recyklingu**. Mostki cieplne. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 2  1  2  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 7. Wymiana ciepła w przegrodach budowlanych, metoda obliczania współczynników przenikania ciepła U przez przegrody nieprzezroczyste. Aktualne wymagania oraz tendencje w normalizacji ochrony cieplnej budynków w Polsce. Obliczanie strat ciepła przez mostki cieplne. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 2  4  2  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 8. Wymagania prawne w projektowaniu budynków energooszczędnych. Rozwiązania materiałowe w przegrodach. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  4  3  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 9. Pozyskiwanie energii w budynkach energooszczędnych i pasywnych. Odnawialne źródła energii w budynkach mieszkalnych. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  5  3  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | **10. Budynki zeroenergetyczne. Ślad węglowy.** | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  5  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 11. Bilans cieplny budynków. Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło budynku. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  3  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_W01 |
|  |  | | 12. Rozkład temperatury w przegrodzie zewnętrznej. Zasady projektowania przegród pod względem wilgotnościowym.  Sprawdzenie możliwości wystąpienia kondensacji pary wodnej w przegrodzie.  Równowagowy współczynnik dyfuzji. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 1  4  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_W01 |
|  | **Laboratorium** | | 1. Pomiar współczynnika  przewodzenia (λ) materiałów izolacyjnych. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 3  1  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_K01 |
|  |  | | 2. Komfort cieplny i jakość powietrza w pomieszczeniu. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 3  1  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_K01 |
|  |  | | 3. Pomiar poziomu natężenia dźwięku. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 3  6  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_K01 |
|  |  | | 4. Pomiar poziomu natężenia oświetlenia. | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 2  6  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_K01 |
|  |  | | 5. Ocena izolacyjności cieplnej przegród budynku przy użyciu kamery termowizyjnej | | | **Liczba godzin:**  **Cele:**  **Efekty uczenia się:** | 4  3  SNI.BU.44\_U01  SNI.BU.44\_K01 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Wersja** | **Forma zajęć** | **Metoda weryfikacji** | **Waga** |
| **2024 Z** | **Projekt**  **Wykład**  **Laboratorium** | Projekt, prezentacja  Egzamin pisemny  Realizacja zleconego zadania  Przedłużona obserwacja przez opiekuna / nauczyciela prowadzącego | 40  40  10  10 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Wersja** | **Literatura obowiązkowa** | **Literatura uzupełniająca** |
|  | 1. Budownictwo ogólne. Fizyka Budowli. Tom 2. - praca zbiór. pod kier. P.Klemma. Warszawa, 2005.  2. Dylla A. Praktyczna fizyka cieplna budowli. Bydgoszcz, 2009.  3. Kubik J.: Podstawy fizyki budowli. Wydawnictwa  Politechniki Opolskiej 2008  4. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2005.  5. Firląg Sz., Buduję z głową, buduję energooszczędnie. Warszawa 2014  **6. Kaliszczuk – Wietecka A.: Budownictwo zrównoważone. Wybrane zagadnienia z fizyki budowli. PWN 2017** | 1.Ickiewicz I., Sarosiek W., Ickiewicz J.: Fizyka budowli. Wybrane zagadnienia. Białystok.2000.  2.Cyran M.: Ochrona cieplna budynków wg PNEN ISO 6946. WACETOB, Warszawa, 1999.  3. Zakrzewski T., Żuchowski R.: Kompendium akustyka architektoniczna z przykładami metod obliczeń. Politechnika Śląska 2010.  4. Pawłowski K.: Zasady projektowania budynków energooszczędnych. Grupa Medium 2018 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kryteria ocen w procesie weryfikacji efektów uczenia się** | | |  |
| **Ocena** | **Umiejętności** | **Kompetencje** | **Wymagany procent**  **osiągniętych**  **efektów uczenia się dla**  **przedmiotu** |
| bardzo dobry (5,0) | Bardzo dobrze opanował wymienione umiejętności | Bardzo dobrze opanował wymienione kompetencje | 95% - 100% |
| dobry plus (4,5) | W znacznym stopniu opanował wymienione umiejętności | W znacznym stopniu opanował wymienione kompetencje | 89% - 94,99% |
| dobry (4,0) | Dobrze opanował wymienione umiejętności | Dobrze opanował wymienione kompetencje | 80 – 88,99% |
| dostateczny plus (3,5) | Dość dobrze opanował wymienione umiejętności | Dość dobrze opanował wymienione kompetencje | 75% - 79,99% |
| dostateczny (3,0) | W dostateczny sposób opanował wymienione umiejętności | W dostateczny sposób opanował wymienione kompetencje | 60 % - 74,99% |
| niedostateczny (2,0) | Nie posiada wymienionych umiejętności | Nie posiada wymienionych kompetencji | 0% - 59,99% |