



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Techniczne wyposażenie obiektów budowlanych [N1Bud1>TWOB]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Budownictwo

Rok/Semestr  
3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
20

Laboratorium  
10

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
10

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr inż. Grzegorz Dombek  
grzegorz.dombek@put.poznan.pl

prof. dr hab. inż. Halina Koczyk  
halina.koczyk@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu: • fizyki (ciepło, praca, energia, przenikanie ciepła, przepływy powietrza i cieczy), • matematyki (obliczenia algebraiczne, równania liniowe), • mechaniki płynów i podstaw elektryczności, • budownictwa ogólnego (materiały budowlane, podstawowe technologie budowlane).

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji instalacji technicznych w budynkach, w tym instalacji grzewczych, wodno-kanalizacyjnych, gazowych, elektrycznych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student potrafi odczytać i zinterpretować rysunki instalacyjne

2. Student potrafi opracować koncepcję rozwiązania, dobrać podstawowe elementy wybranych instalacji budowlanych oraz dokonać ocenę energetyczną budynku wraz z zaprojektowanymi instalacjami -
3. Student potrafi formułować wymagania i założenia techniczne wynikające z przesłanek technologicznych niezbędnych do projektowania, budowy i modernizacji oraz eksploatacji budynków i ich wyposażenia technicznego oraz umie eksploatować instalacje

#### Umiejętności:

1. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną dotyczącą podstawowych zagadnień związanych z technicznym wyposażeniem budynków
2. Student ma elementarną wiedzę w zakresie projektowania instalacji sanitarnych
3. Student ma uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze instalacji budowlanych -
4. Student zna podstawowe rozwiązania instalacji sanitarnych budynków i ich elementów
5. Student zna przepisy prawa budowlanego związane z instalacjami budowlanymi i wymaganiami ochrony cieplnej budynków oraz oceny energetycznej systemów instalacyjnych
6. Student zna podstawowe metody obliczeniowe, techniki projektowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji budowlanych -
7. Student zna budowę i właściwości typowych instalacji elektrycznych w budownictwie
8. Student ma podstawową wiedzę związaną z: wyznaczaniem projektowego obciążenia grzewczego pomieszczeń, doбором grzejników oraz obliczeniami hydraulicznymi
9. Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie certyfikacji energetycznej budynków

#### Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych
2. Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

- Zaliczenie pisemne/testowe – ocena znajomości teorii i norm.
- Projekt indywidualny lub grupowy – ocena praktycznych umiejętności projektowych.
- Sprawozdania z laboratoriów – ocena umiejętności praktycznych i interpretacji wyników pomiarów.
- Aktywność na zajęciach – ocena zaangażowania studenta.

### Treści programowe

Wymagania ochrony cieplnej budynków. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła przegród budowlanych. Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego. Zadania i klasyfikacja systemów ogrzewania. Rodzaje grzejników (konwekcyjne i promieniowe), ich sytuowanie i sposób doboru. Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. Charakterystyka materiałów stosowanych w instalacjach. Układy przygotowania c.w.u. Zadania i klasyfikacja systemów wentylacji. Obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego. Wentylacja budynków mieszkalnych. Rodzaje klimatyzacji. Zasada działania i budowa klimatyzatorów. Zasada działania obiegu chłodniczego. Zadania i klasyfikacja instalacji wodociągowych. Obliczanie zapotrzebowania wody w instalacji. Dobór średnic przewodów. Stosowane materiały. Wymagane ciśnienie w wodociągu niezbędne do bezpośredniego zasilania instalacji. Układy do podnoszenia ciśnienia wody w instalacji. Wewnętrzne instalacje przeciwpożarowe. Podstawowe rozwiązania instalacji kanalizacyjnych i ich elementy. Obliczanie ilości ścieków bytowo-gospodarczych i deszczowych. Dobór średnic i spadków przewodów. Odprowadzenie wód deszczowych z nieruchomości. Rozwiązania instalacji gazowej i jej części składowe. Rodzaje instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Przewody i osprzęt elektroinstalacyjny. Zasady przyłączania budynków do sieci elektroenergetycznej. Przyłącza i ich wyposażenie. Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia. Nowoczesne instalacje elektryczne - systemy automatyki budynkowej.

Instalacje elektryczne – stan prawny

Podstawowe informacje dotyczące instalacji elektrycznych i osprzętu elektrycznego stosowanego w obiektach budowlanych.

### Tematyka zajęć

- Wykłady: Omówienie teorii i zasad projektowania instalacji w budynkach.
- Ćwiczenia projektowe: analiza zgodności projektów obiektów użyteczności publicznej z warunkami technicznymi, projektowanie instalacji wodociągowych, elektrycznych, grzewczych i wentylacyjnych.
- Laboratoria: technologie łączenia rur, komfort cieplno-wilgotnościowy, pomiary termowizyjne, badanie pomp ciepła, badanie charakterystyk układu fotowoltaicznego, wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła.

### Metody dydaktyczne

- Wykład problemowy i prezentacje multimedialne.
- Ćwiczenia obliczeniowe i projektowe.
- Laboratoria praktyczne i diagnostyczne.
- Dyskusje, studia przypadków.
- Projekt indywidualny lub grupowy.

### Literatura

- Krygier K., Klinke T., Sewerynik J. — Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja  
o Wydawnictwo: WSiP (2007), ISBN-13: 978-83-02-07898-9
- Markiewicz H. — Instalacje elektryczne  
o Wydawnictwo: PWN / WNT, ISBN 978-83-01-20018-3
- Rubik M., Nowicki J., Chmielowski A., Pykacz S., Furtak L. — Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz instalacje gazowe w budynkach jednorodzinnych  
o Wydawnictwo: Instal (2000), ISBN: 83-909-273-8-1
- Normy i dokumenty:  
o ISO 7730 — „Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort (PMV/PPD)”  
o EN 12831 — „Heating systems in buildings — Method for calculation of the design heat load  
o EN 16798 — standardy dotyczące warunków wewnętrznych i wymagań wentylacyjnych

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,50