

## АРХІТЕКТУРНА ФІЗИКА

Кафедра будівництва, архітектури та дизайну

Факультет архітектури та будівництва

Семестр – 5

Освітній ступінь – бакалавр

Кількість кредитів ЄКТС – 4

Форма контролю – залік

### Загальний опис дисципліни "Архітектурна фізика"

Дисципліна «Архітектурна фізика» є фундаментальною природничо-науковою складовою професійної підготовки архітекторів, що формує знання про фізичні процеси у будівлях та навколишньому середовищі. Курс інтегрує три ключові розділи: будівельну теплофізику (температурно-вологісний режим), акустику (захист від шуму) та світлотехніку (природне/штучне освітлення). Додаткові розділи включають аеродинаміку, кліматологію та довговічність конструкцій. Здобувачі опановують методи розрахунку та забезпечення комфортних параметрів мікроклімату, раціонального використання природного освітлення, захисту від шуму та енергоефективності архітектурних рішень. Дисципліна створює наукове підґрунтя для прийняття обґрунтованих проєктних рішень, спрямованих на створення здорового, безпечного та енергоефективного середовища життєдіяльності людини.

**Метою** викладання навчальної дисципліни "Архітектурна фізика" є: формування у здобувачів системних знань про фізичні закономірності формування мікроклімату будівель, світлового та акустичного середовища, а також практичних навичок застосування цих знань в архітектурному проєктуванні. Мета передбачає опанування методів теплотехнічних, світлотехнічних та акустичних розрахунків, розуміння впливу кліматичних факторів на архітектурні рішення, а також розвиток здатності проєктувати

енергоефективні, комфортні та екологічно стійкі будівлі.

**Компетентності.** Програма включає загальні (ключові навички) та фахові компетентності, що забезпечують науково обґрунтований підхід до проєктування комфортного, безпечного та енергоефективного архітектурного середовища. До загальних компетентностей належать здатність до аналітичного, системного та науково обґрунтованого підходу при вирішенні архітектурних завдань; здатність до застосування математичних та фізичних методів для розрахунку параметрів будівельного середовища; здатність до критичного оцінювання проєктних рішень з точки зору їх відповідності вимогам комфорту, безпеки та енергоефективності; а також здатність до екологічного мислення та усвідомлення відповідальності за енергетичну ефективність архітектурних об'єктів. Фахові компетентності охоплюють здатність застосовувати знання з будівельної кліматології для обґрунтування об'ємно-планувальних, конструктивних та архітектурно-художніх рішень; виконувати теплотехнічні розрахунки огорожувальних конструкцій та забезпечувати вимоги теплозахисту, вологозахисту та енергоефективності будівель; проєктувати системи природного та штучного освітлення, забезпечувати нормовані параметри світлового середовища; а також виконувати акустичні розрахунки приміщень та забезпечувати захист від шуму відповідно до нормативних вимог.

**Програмні результати навчання.** У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти зможе аналізувати кліматичні характеристики району будівництва та враховувати їх при виборі об'ємно-планувальних, конструктивних і архітектурно-композиційних рішень, а також виконувати теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій – стін, покриттів, вікон – для забезпечення вимог теплозахисту та енергоефективності. На основі цих знань здобувач зможе проводити розрахунок вологісного режиму огорожувальних конструкцій та забезпечувати захист від перезволоження, конденсату й утворення цвілі, а також виконувати розрахунок природного освітлення приміщень (коефіцієнт

природної освітленості, світловий коефіцієнт) та обґрунтовувати параметри світлових прорізів. Крім того, він зможе проводити акустичний розрахунок приміщень – час реверберації, звукоізоляцію огорожувальних конструкцій – та визначати заходи щодо забезпечення нормативної звукоізоляції та акустичного комфорту, а також застосовувати програмні комплекси для моделювання інсоляції, теплового режиму, освітлення та акустики з метою оптимізації архітектурних рішень.

### **Зміст за темами:**

Тема 1. Будівельна кліматологія та архітектурно-кліматичне районування.

Вплив кліматичних факторів на архітектуру: температура, вологість, вітер, сонячна радіація, опади. Кліматичне районування території України. Архітектурно-планувальні засоби адаптації будівель до кліматичних умов. Захист від несприятливих кліматичних впливів: вітрозахист, сонцезахист, снігозахист.

Тема 2. Будівельна теплофізика. Теплопередача через огорожувальні конструкції.

Основи теплообміну: теплопровідність, конвекція, випромінювання. Стаціонарна теплопередача через одношарові та багатошарові конструкції. Термічний опір, коефіцієнт теплопередачі. Опір теплопередачі огорожувальних конструкцій. Теплова інерція та теплостійкість приміщень.

Тема 3. Теплозахист та енергоефективність будівель.

Нормативні вимоги до теплозахисту будівель. Енергоефективність: класи енергоефективності, теплові втрати будівлі. Конструктивні рішення енергоефективних огорожувальних конструкцій. Теплоізоляційні матеріали: види, властивості, застосування. Уникнення теплових містків. Пасивний будинок: принципи та вимоги.

Тема 4. Вологісний режим огорожувальних конструкцій.

Джерела зволоження: будівельна, експлуатаційна, атмосферна волога. Паропроникність матеріалів. Дифузія водяної пари через огорожувальні

конструкції. Конденсація вологи в товщі конструкції. Розрахунок вологісного режиму. Захист від зволоження: пароізоляція, вентилявані фасади, гідроізоляція.

Тема 5. Архітектурна світлотехніка. Природне та штучне освітлення.

Світлотехнічні характеристики: освітленість, яскравість, світловий потік. Системи природного освітлення: бічне, верхнє, комбіноване. Розрахунок коефіцієнта природної освітленості (КПО). Світлові прорізи: розміри, орієнтація, світлопропускання. Інсоляція приміщень та територій: нормування, розрахунок, захист від перегріву. Штучне освітлення: типи, нормування, інтеграція з архітектурним простором.

Тема 6. Будівельна акустика. Захист від шуму.

Фізичні основи звуку: звуковий тиск, інтенсивність, частота. Повітряний та ударний шум. Звукоізоляція огорожувальних конструкцій: індекс ізоляції повітряного шуму, індекс приведенного рівня ударного шуму. Акустика приміщень: час реверберації, форми залів, звукопоглинальні матеріали. Нормативні вимоги до звукоізоляції житлових, громадських та виробничих будівель. Заходи захисту від зовнішнього та внутрішнього шуму.