

Змістовий модуль 1. Загальні технологічні процеси в будівництві

Тема 1. Вступ. Основні положення технології будівельного виробництва

1. Загальна характеристика будівельного виробництва

- 1.1. Поняття «технологія будівельного виробництва» та її місце у будівельній галузі
- 1.2. Критерії ефективності будівельного виробництва (терміни, вартість, якість)
- 1.3. Види будівельної продукції та їх технологічні особливості

2. Будівельні процеси

- 2.1. Поняття будівельного процесу, основні етапи та їх взаємозв'язок
- 2.2. Основні групи будівельних процесів: загальнобудівельні, монтажні, оздоблювальні тощо
- 2.3. Фактори, що впливають на вибір технології виконання робіт (тип об'єкта, умови будівництва, вимоги замовника)

3. Будівельні робітники

- 3.1. Класифікація будівельних професій і спеціалізацій
- 3.2. Вимоги до кваліфікації, розрядів та відповідальності
- 3.3. Питання взаємодії в бригаді (координація, безпека, продуктивність)

4. Організація та продуктивність праці

- 4.1. Форми організації праці в будівництві (бригадний підряд, індивідуальна робота)
- 4.2. Нормування праці та методи підвищення продуктивності
- 4.3. Методи мотивації та заохочення працівників

5. Проектування технологій виконання будівельно-монтажних робіт

- 5.1. Цілі та завдання проекту виконання робіт (ПВР)
- 5.2. Етапи проектування та їх документальне оформлення
- 5.3. Врахування обмежень та ризиків (погодні умови, терміни, бюджет)

6. Техніко-економічні показники

- 6.1. Собівартість будівельних робіт
- 6.2. Розрахунок продуктивності праці та обсягу виконаних робіт
- 6.3. Економічна доцільність вибору конкретних технологічних рішень

7. Контроль якості будівельно-монтажних робіт і продукції

- 7.1. Основні методи контролю (візуальний, інструментальний, лабораторний)
 - 7.2. Нормативні вимоги щодо якості матеріалів і виробів
 - 7.3. Система управління якістю на будівельному майданчику (стандарти ISO, національні ДСТУ тощо)
-

Тема 2. Підготовка майданчика до будівництва

1. Підготовчі роботи

- 1.1. Оцінка та аналіз території (геодезичні, геологічні, екологічні дослідження)
- 1.2. Очищення майданчика від будівельного сміття, зелених насаджень, наявних споруд (за потреби)
- 1.3. Планування рельєфу для забезпечення належного водовідведення та організації робіт

2. Робочі місця та технологічні зони

- 2.1. Визначення зон для основних і допоміжних процесів (склади, майстерні, транспортні шляхи)
- 2.2. Забезпечення електро-, водопостачання та інших інженерних комунікацій
- 2.3. Планування пересування робітників і техніки з урахуванням безпеки та ефективності

3. Складування будівельних матеріалів та конструкцій

- 3.1. Вибір місця під склади, вимоги до зберігання різних типів матеріалів (цемент, деревина, металоконструкції тощо)
- 3.2. Техніка безпеки при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт
- 3.3. Методи оперативного обліку та контролю залишків матеріалів

4. Використання вторинних матеріалів для тимчасових споруд

- 4.1. Типові види тимчасових споруд на будівельному майданчику (побутові приміщення, огорожі, склади)
 - 4.2. Переваги та економічна доцільність повторного використання матеріалів
 - 4.3. Екологічний аспект вторинного використання (зменшення будівельних відходів)
-

Тема 3. Транспортування будівельних вантажів

1. Контейнеризація та пакування вантажів

- 1.1. Види контейнерів і тара для перевезення різних будівельних матеріалів
- 1.2. Пакування вантажів для зручності зберігання та швидкої доставки на робочі місця
- 1.3. Переваги контейнерних перевезень: зменшення пошкоджень, скорочення часу обробки

2. Транспортування будівельних матеріалів і конструкцій

- 2.1. Види транспорту (автомобільний, залізничний, водний тощо)
- 2.2. Вибір оптимального транспорту залежно від відстані, типу вантажу та

вартості

2.3. Правила маркування, страхування та документального супроводу

3. Комплексна механізація вантажно-розвантажувальних робіт

3.1. Використання вантажопідіймальних кранів, навантажувачів, конвеєрів

3.2. Безпечна експлуатація обладнання та проходження інструктажів

3.3. Планування вантажно-розвантажувальних операцій для економії часу і коштів

4. Оптимізація логістики з урахуванням мінімізації енергоспоживання

4.1. Логістичні схеми постачання матеріалів на будівництво (прямі, транзитні, складські)

4.2. Принципи «зелених логістичних рішень» (скорочення викидів, економія палива)

4.3. Планування маршрутів для зменшення пробігу та часу простою транспорту

5. Використання транспорту на альтернативних джерелах енергії

5.1. Типи альтернативного транспорту (електровантажівки, гібриди, водневі автомобілі)

5.2. Переваги та недоліки з точки зору вартості та інфраструктури

5.3. Перспективи розвитку і вплив на екологію

Тема 4. Земляні роботи

1. Основні будівельні властивості ґрунтів та їх класифікація

1.1. Фізико-механічні властивості ґрунтів (щільність, вологість, зчеплення)

1.2. Поділ ґрунтів за складом та походженням

1.3. Врахування характеристик ґрунту при виборі методу розробки

2. Способи виконання земляних робіт

2.1. Механічний спосіб (екскаватори, бульдозери, грейдери)

2.2. Гідромеханічний спосіб (гідронамив, гідровідмив)

2.3. Ручний спосіб (локальні роботи, застосування малої механізації)

3. Підготовчі та допоміжні роботи

3.1. Відведення ґрунтових і поверхневих вод (дренаж, насоси)

3.2. Тимчасове укріплення схилів та котлованів

3.3. Організація складування вилученого ґрунту

4. Розроблення ґрунту механічним способом

4.1. Види землерийних машин та умови їх ефективного застосування

4.2. Технологічні схеми роботи при влаштуванні котлованів, траншей, виїмок

4.3. Техніко-економічні показники механізованого розроблення

5. Розроблення ґрунту гідромеханічним способом

- 5.1. Технологія гідровідмиву та гідронамиву (устаткування, інженерні розрахунки)
 - 5.2. Особливості підготовки будівельного майданчика при використанні води
 - 5.3. Екологічні аспекти та методи відновлення території
- 6. Укладання, ущільнення та зворотне засипання ґрунту**
- 6.1. Методи ущільнення (катки, вібраційні плити, трамбувальники)
 - 6.2. Вплив вологості на якість ущільнення
 - 6.3. Контроль ущільнення (лабораторні й польові методи)
- 7. Виконання земляних робіт у зимовий період**
- 7.1. Особливості розроблення промерзлого ґрунту
 - 7.2. Застосування попереднього розігріву (парогенератори, термообладнання)
 - 7.3. Додаткові заходи безпеки при мінусових температурах
- 8. Застосування методів зменшення витрат енергоресурсів при земляних роботах**
- 8.1. Раціональний вибір землерийних машин (енергозберігаючі двигуни)
 - 8.2. Оптимізація маршрутів руху техніки
 - 8.3. Використання відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі для мобільного обладнання)
-

Тема 5. Влаштування фундаментів

1. Стрічкові фундаменти

- 1.1. Області застосування, переваги та недоліки
- 1.2. Технологічна послідовність робіт (розмітка, риття траншей, влаштування опалубки, заливання бетону)
- 1.3. Особливості армування та гідроізоляції

2. Стовпчасті фундаменти

- 2.1. Конструктивні рішення та сфери застосування (дерев'яні, бетонні, залізобетонні стовпи)
- 2.2. Способи влаштування (монолітні, збірні)
- 2.3. Переваги з точки зору економії матеріалів у легких будівлях

3. Плитні фундаменти

- 3.1. Умови застосування (слабкі ґрунти, великі навантаження)
- 3.2. Технологія виготовлення суцільної монолітної плити (підготовка основи, армування, бетонування)
- 3.3. Кесонні фундаменти
- 3.4. Способи зменшення витрат енергії та матеріалів (легкі бетонні суміші, теплоізоляційна підготовка)

4. Пальові фундаменти

- 4.1. Види паль (забивні, буронабивні, гвинтові)

- 4.2. Методика занурення паль у ґрунт та особливості контролю якості
 - 4.3. Застосування пальових фундаментів у складних ґрунтових та кліматичних умовах
-

Тема 6. Бетонні та залізобетонні роботи

1. Опалубні роботи

- 1.1. Види опалубки (дерев'яна, металева, пластикова, тунельна)
- 1.2. Вимоги до міцності та жорсткості опалубних конструкцій
- 1.3. Методи багаторазового використання та заходи зменшення витрат матеріалів

2. Арматурні роботи

- 2.1. Види арматурної сталі та способи її з'єднання (зварювання, в'язання)
- 2.2. Каркаси та сітки – правила виготовлення, транспортування, монтажу
- 2.3. Урахування захисного шару та технологічних допусків

3. Приготування бетонної суміші

- 3.1. Складові бетонної суміші (цемент, вода, заповнювач, добавки) та їх властивості
- 3.2. Типові пропорції та контролюючі параметри (консистенція, рухливість, міцність)
- 3.3. Організація бетоно-змішувального вузла на будмайданчику чи використання готових сумішей (RMC)

4. Бетонування конструкцій

- 4.1. Методи укладання бетону (шари, секції) та засоби ущільнення (вібратори, вакуумування)
- 4.2. Попередження розшарування та утворення пустот
- 4.3. Дотримання температурно-вологісного режиму при твердінні бетону

5. Вистоювання бетону і догляд за ним

- 5.1. Методи підтримання вологості (полив, накриття плівкою або мішковиною)
- 5.2. Температурний режим (утеплення, прогрів електродами)
- 5.3. Критерії набору міцності та строки розпалублення

6. Контроль міцності бетону. Розпалублення конструкцій

- 6.1. Методи випробування (кубики, циліндри, неруйнівний контроль)
- 6.2. Правила розпалублення і техніка безпеки
- 6.3. Заходи із запобігання пошкодженню країв і поверхонь

7. Виправлення дефектів бетонування

- 7.1. Типові дефекти (раковини, тріщини, сколи)
- 7.2. Матеріали для ремонту (ремонтні суміші, смоли)
- 7.3. Технологія усунення дефектів і контроль якості після ремонту

8. Виконання бетонних робіт у зимових умовах

- 8.1. Методи прогріву бетону (термос, електропрогрів, нагрівальні кабелі)
- 8.2. Використання протиморозних добавок
- 8.3. Додаткові витрати енергії і способи їх скорочення

9. Виконання бетонних робіт в умовах сухого жаркого клімату

- 9.1. Проблеми швидкого випаровування води, ризик розтріскування
 - 9.2. Охолодження складових суміші, застосування спеціальних добавок
 - 9.3. Організація режиму поливу та захисту поверхні
-

Змістовий модуль 2. Будівельні роботи при зведенні будівель і споруд

Тема 7. Монтаж будівельних конструкцій

1. Організаційно-технологічна структура монтажу

- 1.1. Етапи підготовки до монтажу (виготовлення, транспортування, зберігання)
- 1.2. Види монтажних схем (горизонтальна, вертикальна, блочна)
- 1.3. Розподіл функцій між будівельними підрозділами (прораб, майстри, монтажні бригади)

2. Монтажна технологічність будівельних конструкцій

- 2.1. Вимоги до елементів з точки зору легкості монтажу (стиків, вузлів)
- 2.2. Роль уніфікації та стандартизації конструктивних елементів
- 2.3. Вплив якості виготовлення на швидкість та безпечність монтажу

3. Підйомні та підйомно-транспортні засоби

- 3.1. Типи будівельних кранів (автомобільні, баштові, козлові тощо)
- 3.2. Вантажопідйомність та область застосування
- 3.3. Особливості використання підйомальних механізмів у міських умовах (стиснені майданчики)

4. Транспортні та підготовчі процеси

- 4.1. Розрахунок необхідної кількості транспортних одиниць
- 4.2. Тимчасові дороги, стоянки та місця розвантаження
- 4.3. Координація графіка поставок і монтажу, оптимізація логістики

5. Прийоми виконання монтажних операцій

- 5.1. Техніка безпеки при навішуванні і фіксації елементів
- 5.2. Тимчасове закріплення і вирівнювання конструкцій
- 5.3. Технологія з'єднання елементів (зварювання, болтові з'єднання, клейові з'єднання)

6. Методи монтажу будівельних конструкцій

- 6.1. Послідовний (поелементний) та блочний монтаж
- 6.2. Насування, підвішування, підйом цілих модулів
- 6.3. Застосування інноваційних технологій (3D-друк, модульне будівництво)

7. Монтаж елементів залізобетонних і металевих конструкцій

- 7.1. Способи монтажу панельних і каркасних систем
- 7.2. Технологія складання та з'єднання металевих конструкцій (ферми, балки, колони)
- 7.3. Контроль точності та якості стикових з'єднань

8. Складання, встановлення та монтаж дерев'яних конструкцій

- 8.1. Особливості конструктивних систем із деревини (каркасні, зрубні, клеєні конструкції)
- 8.2. Обробка та захист деревини (антисептики, антипірени)
- 8.3. Безпечне переміщення та підйом дерев'яних елементів

9. Мінімізація витрат матеріалів за рахунок модульного будівництва

- 9.1. Сутність модульних конструкцій та їх економічні переваги
 - 9.2. Прискорення будівельних процесів за рахунок збільшення готовності елементів
 - 9.3. Перспективи розвитку модульних будинків і споруд
-

Тема 8. Улаштування захисних покриттів

1. Улаштування покрівель

- 1.1. Види покрівельних матеріалів (метал, бітумна черепиця, мембрани)
- 1.2. Технологія укладання (підготовка основи, шарові структури, гідроізоляція)
- 1.3. Контроль герметичності та водонепроникності

2. Улаштування гідроізоляційних покриттів

- 2.1. Види гідроізоляційних матеріалів (рулонні, обмазувальні, проникаючі)
- 2.2. Способи нанесення та послідовність шарів
- 2.3. Усунення вузлів протікання та додаткові заходи захисту (дренаж)

3. Улаштування теплоізоляції

- 3.1. Види теплоізоляційних матеріалів (мінеральна вата, пінополістирол, ековата)
- 3.2. Методика монтажу (каркасна, безкаркасна)
- 3.3. Енергоефективні системи утеплення (вентильовані фасади, термопанелі)

4. Улаштування протикорозійних покриттів

- 4.1. Причини та умови виникнення корозії у будівельних конструкціях
- 4.2. Типи антикорозійних фарб, лаків та покриттів
- 4.3. Технологія підготовки поверхонь і нанесення захисних складів

5. Використання екологічних теплоізоляційних матеріалів

- 5.1. Природні утеплювачі (солома, льон, конопля, целюлоза)
- 5.2. Переваги та недоліки з погляду вартості, експлуатації, довговічності
- 5.3. Аспекти екологічної сертифікації

6. Технології енергоефективної гідроізоляції та протикорозійного захисту

- 6.1. Сучасні матеріали (мембрани, напилювані покриття)
 - 6.2. Оптимізація витрат матеріалів та зменшення енергоспоживання під час монтажу
 - 6.3. Досвід використання в «зеленому» будівництві
-

Тема 9. Оздоблювальні роботи

1. Склярські роботи

- 1.1. Види скла та їх характеристики (енергозберігаюче, загартоване, триплекс)

- 1.2. Технологія монтажу віконних та дверних склопакетів
 - 1.3. Герметизація стиків та догляд за скляними конструкціями
 - 2. Тинькувальні роботи**
 - 2.1. Види тинькувальних розчинів і призначення кожного
 - 2.2. Підготовка поверхні (очищення, зволоження, ґрунтування)
 - 2.3. Машинне та ручне нанесення тиньку; контроль рівності та товщини шару
 - 3. Малярні роботи**
 - 3.1. Підготовка поверхні (вирівнювання, шпаклювання, ґрунтування)
 - 3.2. Види фарб (вододисперсійні, алкідні, силіконові) та технологія їх нанесення
 - 3.3. Методи створення декоративних ефектів (фактурні фарби, розпис)
 - 4. Шпалерні роботи**
 - 4.1. Класифікація шпалер (паперові, вінілові, флізелінові)
 - 4.2. Підготовка поверхні та способи нанесення клею
 - 4.3. Технологія приклеювання та вирівнювання стиків
 - 5. Лицювальні роботи**
 - 5.1. Види лицювальних матеріалів (плитка, камінь, панелі)
 - 5.2. Підготовка основи, вибір клеючих сумішей та розшивка швів
 - 5.3. Техніка безпеки при різанні та монтажі лицювальних виробів
 - 6. Улаштування підлог**
 - 6.1. Типи покриттів (ламінат, паркет, лінолеум, керамічна плитка)
 - 6.2. Підготовка основи під різні види покриттів (стяжки, нівелювання)
 - 6.3. Методика укладання, герметизація швів та експлуатаційні особливості
 - 7. Особливості технології виконання опоряджувальних робіт у зимових умовах та умовах жаркого клімату**
 - 7.1. Вплив температури і вологості на застигання розчинів та фарб
 - 7.2. Методи додаткового підігріву чи охолодження приміщень
 - 7.3. Впровадження швидкотверднучих або спеціалізованих матеріалів
-

Тема 10. Охорона праці та безпека виробництва

- 1. Розробка комплексу заходів з охорони праці залежно від умов будівельно-монтажних робіт**
 - 1.1. Законодавча база і нормативні вимоги (ДБН, ДСТУ, міжнародні стандарти)
 - 1.2. Оцінка ризиків та шкідливих факторів на робочих місцях
 - 1.3. Організація медичних оглядів та інструктажів з техніки безпеки
- 2. Вплив енергозбереження на покращення умов праці**
 - 2.1. Зниження рівня шуму та викидів шкідливих речовин при застосуванні енергоефективних технологій

- 2.2. Використання обладнання з оптимізованими двигунами (менше тепловиділення, кращі умови в робочій зоні)
- 2.3. Приклади взаємозв'язку між екологією та безпекою праці (уникнення токсичних випарів)

3. Оптимізація робочого середовища за рахунок екологічних рішень у будівництві

- 3.1. Застосування натуральних матеріалів, що не виділяють шкідливих речовин
- 3.2. Використання систем вентиляції, кондиціонування, фільтрації повітря на будмайданчику
- 3.3. Культура безпеки і свідоме ставлення до ресурсів (енергія, вода, матеріали)