

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
12 вересня 2024 р., протокол № 05

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**для виконання курсового проєкту з навчальної дисципліни
«Технологія зведення і монтажу будівель і споруд»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»
факультет гірничої справи природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Рекомендовано на засіданні кафедри
гірничих технологій та будівництва
ім. проф. Бакка М.Т.
27 серпня 2024 р., протокол № 08

Розробник:

к.т.н., доцент кафедри маркшейдерії ШЛАПАК Володимир

Житомир
2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 2

УДК 624.131.1.

Методичні рекомендації для виконання курсового проєкту з навчальної дисципліни «Технологія зведення і монтажу будівель і споруд» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво».

Укладач – к.т.н. доцент кафедри маркшейдерії ШЛАПАК Володимир – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2024. – 32 с.

Рецензенти:

БАЙДА Денис – к.т.н., доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

ЛЕВИЦЬКИЙ Володимир – к.т.н., доцент кафедри маркшейдерії.

Відповідальний за випуск: завідувач кафедрою гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. – к.т.н. БАШИНСЬКИЙ Сергій

Методичні рекомендації розроблені для здобувачів вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм навчання і містять детальні рекомендації для виконання курсового проєкту з навчальної дисципліни «Технологія зведення і монтажу будівель і споруд».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 3

Зміст

1.	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
1.1.	Мета і завдання курсового проєкту.....	4
1.2.	Основні принципи виконання розрахунків	4
1.3.	Основні нормативні документи	4
1.4.	Основні критерії оцінювання курсового проєкту	5
1.5.	Рекомендації щодо ефективної роботи над проєктом	5
2.	СКЛАД І ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	5
2.1.	Вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки.....	6
2.1.1.	Загальна структура записки	6
2.1.2.	Вимоги до оформлення тексту.....	6
2.1.3.	Оформлення формул	7
2.1.4.	Оформлення таблиць	7
2.1.5.	Оформлення рисунків і схем.....	7
2.2.	Вимоги до оформлення графічної частини	8
2.2.1.	Обов'язковий склад графічної частини	8
2.2.2.	Основні вимоги до креслень	8
2.3.	Основні помилки при оформленні проєкту.....	8
2.4.	Контроль якості курсового проєкту	8
3.	РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	9
3.1.	Загальна частина.....	9
3.2.	Календарний план будівництва	11
3.3.	Схеми виконання робіт	15
3.4.	Обґрунтування розміщення на схемі монтажних механізмів і шляхів їх руху	17
3.6.	Заходи з охорони праці, техніки безпеки та протипожежні заходи при зведенні об'єкта.....	23
3.7.	Техніко-економічні показники проєкту.....	25
3.8.	Додатки.....	28
3.9.	Література	29
4.	СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	30
5.	ДОДАТКИ.....	32

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск I	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 4

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. Мета і завдання курсового проєкту

Курсовий проєкт є важливою складовою навчального процесу та спрямований на:

- закріплення теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни;
- формування практичних навичок розробки технологічних рішень;
- освоєння методів планування, організації та управління будівельно-монтажними роботами;
- розвиток аналітичного та інженерного мислення;
- підготовку до виконання дипломного проєкту.

Основні завдання курсового проєкту:

1. Освоєння принципів технологічного проєктування будівельних процесів.
2. Визначення раціональних методів будівельно-монтажних робіт.
3. Використання сучасних нормативних документів (ДБН, ДСТУ, ISO) у процесі проєктування.
4. Виконання розрахунків, що забезпечують ефективність і безпеку будівництва.
5. Оволодіння навичками підготовки проєктної документації.

1.2. Основні принципи виконання розрахунків

При виконанні курсового проєкту необхідно дотримуватися наступних принципів:

- **Обґрунтованість рішень** – усі технологічні рішення повинні базуватися на діючих нормативних документах (ДБН, ГОСТ, ISO).
- **Економічна ефективність** – вибір технологій та обладнання повинен враховувати оптимальне співвідношення витрат та продуктивності.
- **Безпека будівельних процесів** – особливу увагу слід приділяти питанням охорони праці, екологічної безпеки та зниження ризиків.
- **Сучасність технологій** – у проєкті необхідно враховувати новітні методи будівництва, включаючи BIM-технології, 3D-друк, модульне будівництво.

1.3. Основні нормативні документи

При виконанні курсового проєкту необхідно керуватися наступними нормативними актами та стандартами:

1. Державні будівельні норми України (ДБН):

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 5

- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
 - ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».
 - ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будівель і споруд».
2. **Державні стандарти України (ДСТУ):**
- ДСТУ Б В.2.6-212:2016 «Конструкції будівель і споруд. Вимоги до проектування».
 - ДСТУ ISO 9001:2015 «Система управління якістю».
3. **Міжнародні стандарти (ISO):**
- ISO 45001:2018 «Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці».
 - ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління».

1.4. Основні критерії оцінювання курсового проєкту

При оцінюванні курсового проєкту враховуються такі критерії:

1. **Повнота та глибина виконання проєкту** – відповідність структури всім вимогам.
2. **Якість обґрунтування рішень** – правильність вибору технологічних процесів.
3. **Коректність розрахунків** – відповідність методикам і нормам.
4. **Оформлення пояснювальної записки та графічної частини** – відповідність стандартам.
5. **Самостійність виконання** – використання власних аналітичних
6. рішень.

1.5. Рекомендації щодо ефективної роботи над проєктом

1. Почати з вивчення нормативних документів та методичних матеріалів.
2. Ретельно проаналізувати завдання та вихідні дані.
3. Розбити роботу на етапи та дотримуватися графіку виконання.
4. Використовувати сучасні програми для розрахунків та креслень (AutoCAD, Revit, Excel).
5. Регулярно консультиватися з керівником проєкту для уточнення деталей.

2. СКЛАД І ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Курсовий проєкт складається з двох основних частин:

1. **Розрахунково-пояснювальна записка** – текстова частина, що містить розрахунки, обґрунтування та висновки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 6

2. **Графічна частина** – креслення, технологічні схеми та календарні графіки.

2.1. Вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки

Розрахунково-пояснювальна записка є головним документом, що відображає зміст і структуру курсового проєкту. Вона оформлюється відповідно до державних стандартів та містить:

2.1.1. Загальна структура записки

Розрахунково-пояснювальна записка повинна містити такі розділи:

1. **Титульний аркуш**
2. **Завдання на курсовий проєкт**
3. **Реферат (короткий опис)**
4. **Зміст**
5. **Основна частина:**
 - Вступ
 - Розрахунково-технологічний розділ
 - Графік виконання робіт
 - Схема організації будівельного майданчика
 - Охорона праці та екологічна безпека
 - Техніко-економічні показники
6. **Висновки**
7. **Список використаної літератури**
8. **Додатки (за потреби)**

2.1.2. Вимоги до оформлення тексту

- **Формат аркуша:** А4 (210×297 мм).
- **Шрифт:** Times New Roman, кегль **14**, міжрядковий інтервал **1.5**.
- **Вирівнювання тексту:** по ширині.
- **Абзацний відступ:** **1,25 см**.
- **Межі сторінки:**
 - Ліве поле: **30 мм**
 - Праве поле: **10 мм**
 - Верхнє та нижнє поле: **20 мм**
- **Нумерація сторінок:**
 - Перша сторінка (титульний аркуш) не нумерується.
 - Номери проставляються починаючи зі змісту, у верхньому правому куті без крапки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 7

- Використовується арабська нумерація (1, 2, 3...).

2.1.3. Оформлення формул

- Формули пишуться в окремому рядку.
- Вирівнювання – **по центру**.
- Нумерація формується у круглих дужках **праворуч** (наприклад, **(2.1)**).
- Пояснення до формули розміщується **нижче**, із розшифровкою кожного символу.

Приклад запису формули:

$$T = \frac{V}{P} \cdot K$$

де:

T – загальний час будівництва, дні;

V – об’єм будівельно-монтажних робіт, м³;

P – продуктивність роботи, м³/зміну;

K – коефіцієнт змінності роботи.

2.1.4. Оформлення таблиць

- Таблиці нумеруються у межах кожного розділу (наприклад, **Таблиця 2.1**).
- Назва таблиці пишеться **над нею**.
- Таблиця вирівнюється **по центру** сторінки.

Приклад таблиці:

Таблиця 2.1 – Відомість об’ємів будівельних робіт

№	Назва робіт	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Земляні роботи	м ³	250
2	Бетонні роботи	м ³	80
3	Монтажні роботи	т	12

2.1.5. Оформлення рисунків і схем

- Всі рисунки та схеми повинні бути **пронумеровані** (наприклад, **Рис. 2.1**).
- Назва розміщується **під рисунком**.
- Всі схеми виконуються **в масштабі**.

Приклад підпису до рисунка:

Рис. 2.1 – Схема організації будівельного майданчика

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 8

2.2. Вимоги до оформлення графічної частини

Графічна частина є обов'язковою складовою курсового проєкту і виконується на аркуші формату A1 (841×594 мм).

2.2.1. Обов'язковий склад графічної частини

1. **Схема виконання робіт**
 - Показує розташування будівельної техніки та матеріалів.
2. **Календарний план будівництва**
 - Включає графік основних робіт із зазначенням їх тривалості.
3. **Технологічні схеми основних процесів**
 - Монтаж конструкцій, бетонування, земляні роботи.
4. **Схема розташування будівельних кранів та механізмів**
 - Визначення зон безпечного руху.
5. **Графік постачання будівельних матеріалів**
 - Узгоджений із календарним планом.

2.2.2. Основні вимоги до креслень

- Виконуються в **AutoCAD, ArchiCAD, Revit** або інших графічних програмах.
- Всі креслення повинні бути **промарковані** (масштаб, умовні позначення).
- Умовні позначення пояснюються у **легенді** креслення.

2.3. Основні помилки при оформленні проєкту

При підготовці курсового проєкту **не допускаються**:

- Відсутність логічної послідовності в пояснювальній записці.
- Невідповідність оформлення нормативним вимогам.
- Відсутність підписів та нумерації в таблицях і рисунках.
- Відсутність обґрунтувань для прийнятих рішень.
- Використання неперевіраних джерел інформації.

2.4. Контроль якості курсового проєкту

Перед здачею проєкту необхідно перевірити відповідність наступним критеріям:

1. **Зміст та структура** – всі розділи присутні, логічно викладені.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 9

2. **Правильність розрахунків** – відповідають методичним рекомендаціям.
3. **Оформлення текстової частини** – відповідає вимогам ДСТУ.
4. **Якість графічної частини** – креслення та схеми виконані відповідно до стандартів.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

3.1. Загальна частина

Цей розділ є вступною частиною курсового проекту, що містить загальні дані про об'єкт будівництва, вихідні умови проєктування, а також обґрунтування методів і технологій, які будуть використовуватися при виконанні будівельних робіт.

Паспорт об'єкта

Паспорт об'єкта містить основні характеристики будівлі або споруди, що проєктується. Інформація може бути подана у вигляді таблиці.

Приклад оформлення паспорта об'єкта:

№	Параметр	Значення
1	Найменування об'єкта	Житловий багатоповерховий будинок
2	Місцезнаходження	м. Київ, вул. Будівельна, 15
3	Поверховість	12
4	Площа забудови	2 500 м ²
5	Будівельний об'єм	45 000 м ³
6	Конструктивна схема	Монолітно-каркасна
7	Фундаменти	Збірні залізобетонні палі
8	Основний матеріал конструкцій	Монолітний залізобетон
9	Тривалість будівництва	18 місяців
10	Кількість робітників на майданчику	50 осіб

Завдання на проєктування

Кожен студент отримує індивідуальне завдання, яке включає:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 10

- тип будівлі або споруди;
- технологічні особливості будівельного процесу;
- основні параметри проєктованого об'єкта;
- кліматичні та геологічні умови;
- обмеження щодо використання будівельних матеріалів і технологій.

Завдання видається на спеціальному бланку та підписується викладачем. Воно має бути підшите на початку розрахунково-пояснювальної записки.

Вступ

Цей підрозділ містить:

- **Актуальність теми** – значення проєктованого об'єкта для розвитку будівництва.
- **Мета курсового проєкту** – закріплення знань з технології будівництва та навичок розрахунку.
- **Основні завдання:**
 1. Визначення номенклатури будівельних робіт.
 2. Розрахунок трудомісткості робіт.
 3. Обґрунтування вибору будівельних машин і механізмів.
 4. Розробка календарного плану будівництва.
 5. Визначення заходів з охорони праці та екологічної безпеки.

Коротка характеристика об'єкта

Цей підрозділ містить детальний опис проєктованого об'єкта, включаючи конструктивні особливості, основні будівельні матеріали та методи будівництва.

Ключові характеристики:

1. **Функціональне призначення будівлі**
 - Житловий будинок, адміністративна будівля, промисловий цех тощо.
2. **Конструктивна схема**
 - Каркасна, монолітна, збірна, комбінована.
3. **Фундаменти**
 - Тип фундаменту (стрічковий, пальовий, плитний), матеріал.
4. **Надземна частина**
 - Матеріал стін, перекриттів, даху.
5. **Будівельні матеріали**
 - Бетон, цегла, метал, дерево.
6. **Умови будівництва**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 11

- Грунтові умови, рівень ґрунтових вод, кліматичні особливості.

7. Технологія зведення

- Традиційне будівництво, модульне будівництво, 3D-друк.

Приклад тексту для розділу 3.1

Вступ

Розвиток будівельних технологій є однією з ключових галузей економіки, що забезпечує зведення сучасних житлових, комерційних та промислових об'єктів. При проєктуванні будівель важливо враховувати не лише конструктивні особливості, але й організацію будівельного процесу, вибір технологій та методів виконання робіт.

Метою курсового проєкту є розробка технології зведення житлового будинку з використанням сучасних методів будівельного виробництва. Проєкт передбачає аналіз конструктивних рішень, розробку календарного графіка будівництва, підбір будівельних механізмів та обґрунтування вибору матеріалів.

Завданнями курсового проєкту є:

1. Розрахунок об'ємів будівельних робіт.
2. Визначення методів виконання основних етапів будівництва.
3. Розробка схеми організації будівельного майданчика.
4. Підбір необхідної кількості робітників і механізмів.
5. Визначення заходів з охорони праці.

Коротка характеристика об'єкта

Запроєктований об'єкт – це 12-поверховий житловий будинок каркасного типу, що розташований у м. Київ. Основні конструктивні елементи будівлі:

- Фундаменти – палі буронабивні діаметром 500 мм.
- Каркас – монолітний залізобетонний.
- Стіни – навісні залізобетонні панелі з утепленням.
- Перекриття – монолітні залізобетонні плити товщиною 200 мм.
- Дах – плоский, рулонна покрівля з утепленням.
- Кліматичні умови – середньорічна температура +9°C, вітрове навантаження до 0,3 кПа.

Зведення будівлі планується у дві черги, з терміном реалізації 18 місяців. Для виконання робіт буде застосовано монолітно-каркасну технологію, використання опалубних систем типу Дока та баштових кранів.

3.2. Календарний план будівництва

Календарний план будівництва є одним із ключових документів курсового проєкту. Він визначає терміни виконання основних будівельно-монтажних робіт, їх взаємозв'язок та черговість виконання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 12

Цей розділ включає такі підрозділи:

1. Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір форми календарного графіка
2. Встановлення номенклатури і підрахунок об'ємів робіт
3. Рекомендації для розрахунку об'ємів робіт
4. Визначення трудомісткості робіт
5. Обґрунтування методів виконання робіт
6. Обґрунтування розробленого календарного плану виконання робіт
7. Визначення необхідної кількості робітників і будівельних машин

1. Обґрунтування прийнятого терміну будівництва і вибір форми календарного графіка

Термін будівництва визначається згідно з ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» та враховує:

- складність проєкту;
- погодні та геологічні умови;
- технологію будівництва;
- наявність трудових і технічних ресурсів.

Варіанти календарних графіків

Існує три основні види календарних графіків:

1. Лінійний графік – застосовується для простих об'єктів, де роботи не мають складних технологічних залежностей.
2. Циклограма – використовується для повторюваних процесів, наприклад, монтажу панельних будівель.
3. Сітковий графік – підходить для складних об'єктів, де необхідно враховувати взаємозалежність робіт.

2. Встановлення номенклатури і підрахунок об'ємів робіт

Номенклатура та обсяги робіт визначаються відповідно до **технологічної послідовності будівництва**.

Основні етапи:

1. Земляні роботи – котлован, планування території.
2. Фундаменти – буронабивні палі, бетонування.
3. Каркас (сталь або залізобетон) – колони, ригелі, перекриття.
4. Облицювальні роботи – стіни, вікна, фасад.
5. Покрівельні роботи – гідроізоляція, утеплення.
6. Оздоблювальні роботи – тинькування, малярні роботи.
7. Інженерні комунікації – водопостачання, електрика.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 13

**Приклад таблиці обсягів робіт:
Таблиця – Відомість обсягів робіт**

№	Вид робіт	Одиниця вимірювання	Обсяг
1	Земляні роботи	м ³	2500
2	Фундаменти (бетонування)	м ³	450
3	Монтаж колон	шт.	120
4	Облицювальні роботи	м ²	2000
5	Малярні роботи	м ²	5000

3. Рекомендації для розрахунку об'ємів робіт

Обсяги будівельних робіт визначаються:

- за проектною документацією;
- за ДБН та ДСТУ;
- на основі креслень і специфікацій.

Приклади розрахунку:

1. Об'єм котловану:

$$V = L \times B \times H$$

де:

- L – довжина котловану, м;
- B – ширина котловану, м;
- H – глибина котловану, м.

2. Об'єм бетону для колон:

$$V = n \times (h \times b \times d)$$

де:

- n – кількість колон;
- h – висота;
- b – ширина;
- d – глибина.

4. Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість визначається за формулою:

$$T = \frac{V}{P}$$

де:

- T – трудомісткість, люд.-год;
- V – обсяг робіт;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 14

- Р – продуктивність робітників.

Таблиця – Розрахунок трудомісткості

Вид робіт	Обсяг	Норма часу (люд.-год)	Загальні витрати праці
Бетонні роботи	450 м ³	1.2	540
Монтаж колон	120 шт.	0.8	96
Облицювання	2000 м ²	0.5	1000

5. Обґрунтування методів виконання робіт

Вибір методів виконання робіт повинен бути обґрунтований:

- техніко-економічним аналізом;
- доступністю будівельної техніки;
- екологічними та безпековими нормами.

Наприклад, для бетонних робіт можуть бути використані мобільні бетонозмішувачі, а для монтажу колон – баштові крани.

6. Обґрунтування розробленого календарного плану виконання робіт

При складанні календарного плану враховують:

- паралельне виконання процесів;
- тривалість робіт;
- змінність роботи (1-3 зміни);
- наявність технологічних перерв.

Календарний план оформлюється у вигляді таблиці.

Приклад календарного графіка

Етап будівництва	1 міс	2 міс	3 міс	4 міс	5 міс
Земляні роботи	■				
Фундаменти		■			
Каркас		■	■		
Оздоблення			■	■	■

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 15

7. Визначення необхідної кількості робітників і будівельних машин Розрахунок кількості робітників

$$N = \frac{T}{D \times S}$$

де:

- N – кількість робітників;
- T – загальна трудомісткість;
- D – тривалість будівництва;
- S – середня змінність.

3.3. Схеми виконання робіт

Загальні положення по проектуванню схем виконання робіт

Мета та завдання розділу

Проектування схем виконання робіт є важливим етапом організації будівельного виробництва. Основні завдання:

- Розробка організаційно-технологічної схеми виконання будівельних процесів.
- Оптимізація технологічної послідовності виконання робіт.
- Визначення раціонального розташування будівельної техніки, кранів, складувальних зон.
- Забезпечення безпечних умов праці.
- Вибір методів механізації будівельно-монтажних процесів.

Схеми виконання робіт повинні відповідати:

1. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
2. ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будівель і споруд».
3. ДСТУ ISO 9001:2015 «Системи управління якістю».

Визначення складу схеми виконання робіт

Схема виконання робіт включає:

1. Загальний план будівельного майданчика
 - Місця встановлення будівельних машин та механізмів.
 - Розташування основних робочих зон.
 - Проїзди та під'їзди для транспорту.
2. Послідовність виконання технологічних процесів
 - Земляні роботи.
 - Влаштування фундаментів.
 - Монтаж конструкцій.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 16

- Оздоблювальні роботи.
- 3. Вибір та розташування будівельної техніки
 - Вибір кранів за технічними параметрами.
 - Організація робочих зон для механізованого виконання робіт.
- 4. Техніка безпеки та екологічні аспекти
 - Зони безпеки навколо механізмів.
 - Контроль рівня шуму та пилу.
 - Організація охоронних зон.

Загальні принципи проектування схем виконання робіт

Проектування схем виконання робіт повинно враховувати наступні принципи:

1. Логічна послідовність виконання будівельних процесів
 - Виконання робіт відповідно до технологічної черговості.
 - Забезпечення узгодженості між етапами будівництва.
2. Раціональне використання будівельного майданчика
 - Розміщення кранів, складів, доріг повинно забезпечувати мінімальні переміщення матеріалів.
 - Зони складування розміщуються у безпечній зоні.
3. Вибір оптимальних технологічних рішень
 - Використання сучасної механізації для зменшення трудовитрат.
 - Використання модульних та індустріальних методів будівництва.
4. Дотримання вимог техніки безпеки
 - Визначення небезпечних зон навколо кранів і будівельної техніки.
 - Використання сигнальних огорож та маркувань.
5. Забезпечення екологічної безпеки
 - Організація утилізації будівельних відходів.
 - Зменшення рівня шуму та викидів пилу.

Вимоги до оформлення схем виконання робіт

Схеми виконання робіт подаються у вигляді графічних матеріалів та креслень.
Формат подання

- Виконуються на аркуші формату А1 або А3.
- Оформлюються в AutoCAD, Revit, ArchiCAD або інших графічних програмах.

Обов'язкові елементи схеми

1. Загальний план будівельного майданчика
 - Місця розташування основних зон робіт.
 - Дороги та шляхи пересування транспорту.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 17

2. Монтажна схема розташування будівельної техніки
 - Вибір кранів та їх робочі радіуси.
 - Зони складування матеріалів.
3. Схема безпечних зон та організаційних заходів
 - Визначення зон ризику (зони дії кранів, небезпечні ділянки).
 - Позначення аварійних виходів.

Приклад схеми виконання робіт

Рисунок– Загальна схема виконання будівельних робіт (приклад)

(Графічне зображення будівельного майданчика з позначеними зонами).

3.4. Обґрунтування розміщення на схемі монтажних механізмів і шляхів їх руху

Проектування схеми розміщення монтажних механізмів та їх шляхів руху є ключовим етапом організації будівельно-монтажних робіт. Від правильного розташування кранів, підйомників, транспортних засобів залежить:

- Оптимальність будівельного процесу (мінімізація переміщень, ефективне використання техніки).
- Безпека будівельного майданчика (визначення небезпечних зон, запобігання аварійним ситуаціям).
- Зниження витрат на механізацію (вибір оптимального складу техніки).

Цей пункт передбачає:

- Визначення місця встановлення монтажних механізмів.
- Визначення оптимальних шляхів руху техніки.
- Розрахунок небезпечних зон та зон дії механізмів.
- Розрахунок необхідного парку техніки.

Вибір монтажних механізмів

При виборі механізмів для монтажу будівельних конструкцій враховують:

1. Тип будівлі та її конструктивні особливості:
 - Каркасна, монолітна, панельна технологія.
2. Габарити та масу конструктивних елементів:
 - Вантажопідйомність крану розраховується за формулою:

$$Q_k \geq Q_{ел} + Q_{ВП} + Q_{ТО}$$

де:

$Q_{ел}$ – маса елемента, що монтується, т;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 18

$Q_{ВП}$ – маса вантажозахватних пристроїв, т;

$Q_{ТО}$ – маса такелажного оснащення, що навішується на елемент, т.

3. Висоту підйому гака крану:

$$H_{Г} = h_{ел} + h_{стр} + h_{з} + h_{п}$$

де:

$h_{ел}$ – висота елемента;

$h_{стр}$ – висота стропування;

$h_{з}$ – запас висоти для маневрування;

$h_{п}$ – висота поліспасти.

4. Радіус дії монтажного механізму:

- Розраховується з урахуванням вильоту стріли.

5. Технологічні особливості об'єкта:

- Наявність обмежених зон (вузький будмайданчик, сусідні будівлі).

Основні типи монтажних механізмів:

Тип механізму	Призначення	Діапазон вантажопідйомності, т	Радіус дії, м
Баштові крани	Монтаж багатоповерхових будівель	5 – 50	30 – 80
Мобільні автокрани	Монтаж окремих конструкцій, оперативне використання	10 – 150	10 – 40
Гусеничні крани	Використовуються на нестабільних ґрунтах	25 – 250	15 – 50
Підйомники (автовишки)	Монтаж фасадних елементів, оздоблення	0,5 – 3	5 – 25

Розрахунок оптимального розміщення монтажних кранів

Розташування кранів має відповідати наступним критеріям:

- Мінімізація пересування крану по будмайданчику.
- Максимальне охоплення зони монтажу без необхідності зміни стоянки.
- Відсутність конфліктних зон між кранами.
- Безпека роботи крану з урахуванням радіусу небезпечної зони.

Розрахунок раціональної прив'язки кранів

Оптимальний радіус розташування монтажного крану:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 19

$$R_k = \frac{L_{\text{буд}} + \Delta}{2}$$

де:

$L_{\text{буд}}$ – довжина будівлі;

Δ – додатковий простір для маневру.

Зони безпеки навколо крану Розрахунок небезпечної зони здійснюється за формулою:

$$R_{\text{неб}} = H_{\text{під}} \times k$$

де:

$H_{\text{під}}$ – максимальна висота підйому вантажу;

k – коефіцієнт безпеки (0,3 – 0,5).

Обґрунтування шляхів руху монтажної техніки

Ключові вимоги до розробки маршрутів руху:

- Відсутність різких поворотів та перешкод для транспорту.
- Ширина проїзду для автокранів та самоскидів – не менше 3,5 м.
- Покриття доріг має забезпечувати навантаження до 10 т/м².

Основні етапи розробки шляхів руху

1. Визначення точок доставки матеріалів – точки розвантаження автотранспорту.
2. Розробка маршрутів для будівельної техніки:
 - Маршрути для гусеничних кранів враховують несучу здатність ґрунту.
 - Автокрани розташовуються на жорсткому покритті.
 - Під'їзди для бетонозмішувачів повинні забезпечувати радіус розвороту не менше 12 м.
3. Визначення зон складування – уникають розташування складів у зоні роботи кранів.

Приклад таблиці технічних характеристик шляхів руху:

Тип техніки	Мінімальна ширина дороги, м	Радіус повороту, м	Допустимий ухил, %
Автокран 50 т	4	15	5
Гусеничний кран	5	20	10
Бетонозмішувач	3,5	12	7
Вантажний автомобіль	3	10	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 20

Складувальні майданчики та логістика доставки матеріалів

Зони складування повинні бути:

- Максимально наближені до місць монтажу.
- Розташовані поза небезпечними зонами кранів.
- Оснащені покриттям, що витримує навантаження.

Планування складувальних зон

- Для ЗБК (залізобетонних конструкцій) – окремі майданчики з можливістю під'їзду.
- Для сипучих матеріалів (пісок, щебінь) – бетоновані майданчики.
- Для металоконструкцій – навісні склади або тимчасові стелажі.

3.5 Матеріально-технічне забезпечення будівництва

Матеріально-технічне забезпечення будівництва є важливим компонентом організації будівельного процесу. Воно включає закупівлю, доставку, зберігання та використання будівельних матеріалів, конструкцій, обладнання та технічних засобів.

Головні завдання матеріально-технічного забезпечення:

1. Своєчасна доставка матеріалів на будівельний майданчик.
2. Оптимальне використання ресурсів для скорочення витрат.
3. Забезпечення безперебійного постачання будівельних матеріалів.
4. Організація складських приміщень та зон складування.
5. Контроль якості матеріалів та їх відповідності проєктним вимогам.

Основні нормативні документи:

- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
- ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будівель і споруд».
- ISO 9001:2015 «Системи управління якістю».

Основні види матеріальних ресурсів

До матеріально-технічного забезпечення входять:

1. Будівельні матеріали:

- Залізобетонні конструкції (фундаменти, плити перекриття, колони).
- Металеві конструкції (балки, ферми, каркаси).
- Цегла, газобетон, керамоблоки.
- Бетон та цемент.
- Покрівельні матеріали (руберойд, металочерепиця).
- Утеплювачі (мінеральна вата, пінополістирол).

2. Допоміжні матеріали:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 21

- Арматура, кріпильні елементи.
 - Гідроізоляційні матеріали.
 - Лакофарбові покриття.
- 3. Інженерні системи та обладнання:**
- Електротехнічне обладнання.
 - Трубопроводи для водопостачання та каналізації.
 - Вентиляційні та кондиціонерні системи.
- 4. Будівельна техніка та механізми:**
- Баштові крани.
 - Автокрани та маніпулятори.
 - Екскаватори та навантажувачі.
 - Автобетонозмішувачі.

Організація постачання матеріальних ресурсів

Система постачання повинна відповідати принципам:

1. Безперервності – забезпечення будівництва матеріалами без зупинок.
2. Комплексності – доставка всіх необхідних компонентів будівництва в одному потоці.
3. Гнучкості – можливість швидкого реагування на зміни у графіку робіт.
4. Раціонального зберігання – розміщення матеріалів на складі з урахуванням потреб будівництва.

Планування поставок матеріалів здійснюється за графіком, який складається відповідно до календарного плану виконання будівельних робіт.

Вибір постачальників

Вибір постачальників здійснюється на основі:

- Цінової політики – співвідношення ціни та якості.
- Наявності сертифікатів якості.
- Логістичних можливостей – відстань до будмайданчика.
- Наявності складських приміщень для зберігання матеріалів.

Графік постачання будівельних матеріалів

Графік постачання формується на основі термінів будівництва.

№	Назва матеріалу	Обсяг	Дата поставки	Відповідальний
1	Бетон (марка М300)	500 м ³	01.03.2024	Постачальник ТОВ "Будмат"

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 22

2	Арматура А500	120 т	05.03.2024	Постачальник ТОВ "МеталПром"
3	Газобетонні блоки	15000 шт.	10.03.2024	Постачальник ТОВ "БлокБуд"

Організація складського господарства

Матеріали зберігаються у відповідних умовах, щоб забезпечити їх якість та безпеку.

Види складів

1. Відкриті майданчики – для крупногабаритних матеріалів (бетонні блоки, металоконструкції).
2. Закриті склади – для матеріалів, що потребують захисту від вологи (цемент, сухі суміші).
3. Контейнерні склади – для дрібних матеріалів (кріплення, арматурні вироби).

Принципи організації складування

- Матеріали розташовуються за категоріями (будматеріали, інструмент, обладнання).
- Використання маркування для швидкого пошуку та обліку.
- Зона розвантаження повинна бути віддалена від зони монтажу (мінімум на 10 м).

Рекомендовані норми складських площ:

Матеріал	Мінімальна площа складу, м ²	Максимальна висота зберігання, м
Цегла	50	2,5
Бетонні блоки	100	3,0
Металоконструкції	150	5,0

Оптимізація логістики на будівельному майданчику

Для ефективного використання будівельної техніки необхідно забезпечити правильний рух транспорту та механізмів.

Оптимізація руху транспорту

- Ширина внутрішньомайданчикових доріг – не менше 3,5 м.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 23

- Радіус розвороту для великовантажного транспорту – не менше 12 м.
- Обов'язкове асфальтоване або щебеневе покриття доріг.

Планування маршрутів транспорту

Транспортний засіб	Ширина дороги, м	Радіус повороту, м
Самоскид 20 т	4,0	10,0
Автобетонозмішувач	3,5	12,0
Автокран	5,0	15,0

3.6. Заходи з охорони праці, техніки безпеки та протипожежні заходи при зведенні об'єкта

Охорона праці, техніка безпеки та протипожежні заходи є невід'ємною частиною будівельного процесу. Дотримання вимог охорони праці дозволяє:

- Запобігти травматизму та професійним захворюванням.
- Зменшити ризик аварійних ситуацій на будівельному майданчику.
- Підвищити продуктивність праці та ефективність використання ресурсів.

Цей розділ охоплює:

1. Загальні вимоги охорони праці на будівництві.
2. Заходи техніки безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт.
3. Протипожежні заходи на будівельному майданчику.
4. Організацію безпечних умов праці.

Розділ розробляється на основі:

- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».
- ДСТУ ISO 45001:2018 «Система управління охороною праці».
- ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».
- Правил пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014).

Загальні вимоги охорони праці на будівництві

На будівельному майданчику діють загальні правила охорони праці, які регламентують:

1. Проходження інструктажу та навчання працівників:
 - Вступний інструктаж – для всіх працівників перед початком роботи.
 - Первинний інструктаж – на робочому місці перед початком виконання завдань.
 - Повторний інструктаж – проводиться раз на 3 місяці.
 - Позаплановий інструктаж – у разі аварій або змін у технологічному процесі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 24

2. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ):
 - Каски – обов’язкові для всіх робітників.
 - Рукавиці, захисні окуляри – для роботи з бетоном, металом.
 - Страхувальні пояси – при висотних роботах вище 1,3 м.
 - Протигази та респіратори – для роботи в запиленому середовищі.
3. Обмеження робочого часу при виконанні важких та шкідливих робіт:
 - Робота при температурі вище +30°C – не більше 6 годин.
 - Робота на висоті – з обов’язковими перервами кожні 2 години.
4. Організація будівельного майданчика:
 - Чітке зонування території (зони складування, руху транспорту, монтажу конструкцій).
 - Огородження небезпечних зон (глибоких котлованів, ділянок роботи кранів).
 - Освітлення майданчика в темний період доби.

Заходи техніки безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт

Кожен етап будівельного процесу має особливі вимоги з техніки безпеки:

Безпека при земляних роботах

- Перед початком земляних робіт проводиться інженерно-геологічне дослідження.
- Використання крутих укосів траншей без кріплень заборонено (максимальна глибина без кріплення – 1 м).
- При роботі екскаваторів радіус небезпечної зони повинен становити не менше 5 м.

Безпека при монтажі залізобетонних конструкцій

- Монтажні роботи виконуються з використанням баштових або мобільних кранів.
- Встановлені конструкції повинні бути негайно закріплені (зварювання, болтові з’єднання).
- Вантажопідйомні механізми повинні мати перевірку гальмівної системи перед кожною зміною.

Безпека при висотних роботах

- Робітники повинні використовувати страхувальні пояси та кріплення до нерухомих конструкцій.
- На висоті заборонено працювати в поганих погодних умовах (вітер понад 10 м/с, дощ, ожеледь).
- Всі інструменти повинні бути зафіксовані на поясному реміні.

Безпека при бетонуванні

- В місцях бетонування мають бути встановлені захисні огороження.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 25

- Заборонено перебування працівників у зоні роботи бетонозмішувачів.
- Робота з бетоном проводиться тільки у спецодязі, рукавицях та респіраторах. Безпека при електромонтажних роботах
- Перед виконанням робіт електропостачання повинно бути вимкнене.
- Дозволено працювати лише під керівництвом спеціалістів з допуском.
- Всі електроінструменти повинні бути заземлені.

Протипожежні заходи на будівельному майданчику

Будівельний майданчик є зоною підвищеної пожежної небезпеки через наявність:

- Горючих матеріалів (деревина, пінопласт, фарби, лаки).
- Зварювальних робіт.
- Техніки з двигунами внутрішнього згоряння.

Основні заходи протипожежної безпеки:

1. Обладнання будмайданчика вогнегасниками (1 вогнегасник на 200 м²).
2. Заборона паління на території будівництва.
3. Розташування легкозаймистих матеріалів не ближче ніж 10 м від зони робіт.
4. Оснащення електрощитових пожежними щитами (лопати, пісок, відра з водою).
5. Забезпечення пожежних проїздів та вільного доступу до гідрантів.

При виконанні зварювальних робіт:

- Повинен бути наряд-допуск на роботи з відкритим вогнем.
- У зоні робіт розміщується щит з негорючого матеріалу.
- Після закінчення робіт проводиться огляд території на наявність тліючих матеріалів.

3.7. Техніко-економічні показники проєкту

Техніко-економічні показники (ТЕП) є основними критеріями ефективності будівельного проєкту. Вони дозволяють:

- Оцінити загальні витрати на будівництво.
- Проаналізувати економічну ефективність вибраних технологічних рішень.
- Порівняти альтернативні методи будівництва.
- Визначити рівень механізації та використання трудових ресурсів.

Розділ містить розрахунки та аналіз ключових показників будівництва, таких як:

1. Вартість будівництва.
2. Трудомісткість робіт.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 26

3. Тривалість будівництва.
4. Механізація робіт.
5. Економічна ефективність обраних рішень.

Основні техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники розраховуються на основі:

- Будівельних норм та стандартів (ДБН А.3.1-5:2016, ДСТУ ISO 9001:2015).
- Календарного плану виконання робіт.
- Матеріально-технічного забезпечення.
- Фінансових витрат на будівельні матеріали та оплату праці.

Основні техніко-економічні показники включають:

1. Будівельний об'єм) – визначає загальний об'єм споруди.
2. Кошторисна вартість будівництва – сума витрат на всі етапи будівництва.
3. Трудомісткість будівельно-монтажних робіт – загальна кількість людино-годин.
4. Середня продуктивність праці – рівень ефективності використання трудових ресурсів.
5. Коефіцієнт механізації – відсоток виконання робіт із застосуванням механізмів.
6. Економія від застосування ефективних технологій – різниця між традиційними та новими методами будівництва.

Розрахунок основних ТЕП

Будівельний об'єм об'єкта

Будівельний об'єм визначається за формулою:

$$B = C_{\text{осн}} \times X$$

де:

$C_{\text{осн}}$ – площа забудови, м²;

X – висота будівлі, м.

Кошторисна вартість будівництва

Кошторисна вартість будівництва визначається за формулою:

$$C_{\text{б}} = C_{\text{мат}} + C_{\text{праці}} + C_{\text{мех}} + C_{\text{енер}}$$

де:

$C_{\text{мат}}$ – вартість матеріалів;

$C_{\text{праці}}$ – заробітна плата робітників;

$C_{\text{мех}}$ – витрати на механізми;

$C_{\text{енер}}$ – енерговитрати.

Приклад розрахунку:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 27

Категорія витрат	Вартість, грн
Матеріали	12 000 000
Оплата праці	3 500 000
Оренда механізмів	2 000 000
Енерговитрати	500 000
Загальна вартість	18 000 000

Таким чином, кошторисна вартість $C_6=18000000$ грн.

Трудомісткість будівельно-монтажних робіт

Трудомісткість визначається як:

$$T = \sum (V_{\text{роб}} \times X_{\text{н}})$$

де:

$V_{\text{роб}}$ – об'єм виконаних робіт;

$X_{\text{н}}$ – норми трудовитрат на одиницю робіт.

Приклад розрахунку:

Вид робіт	Обсяг	Норма часу (люд.-год)	Загальна трудомісткість
Земляні роботи	3000 м ³	0.8	2400 люд.-год
Монтаж конструкцій	1500 т	1.2	1800 люд.-год
Оздоблення	5000 м ²	0.5	2500 люд.-год
Разом	-	-	6700 люд.-год

Середня продуктивність праці

Продуктивність праці визначається за формулою:

$$P_{\text{ср}} = \frac{V}{T}$$

де:

V – будівельний об'єм (м³);

T – трудомісткість (люд.-год).

Коефіцієнт механізації

Коефіцієнт механізації визначається як:

$$K_{\text{мех}} = \frac{T_{\text{мех}}}{T_{\text{заг}}} \times 100\%$$

де:

$T_{\text{мех}}$ – трудовитрати, виконані машинами;

$T_{\text{заг}}$ – загальна трудомісткість.

Розрахунок економічної ефективності вибору технологій

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 28

Порівнюється вартість традиційних та сучасних технологій:

$$E_{\text{тех}} = C_{\text{традиц}} - C_{\text{нов}}$$

де:

$C_{\text{традиц}}$ – вартість будівництва за традиційною методикою;

$C_{\text{нов}}$ – вартість будівництва із застосуванням нових технологій.

Якщо традиційний метод коштує **20 000 000 грн**, а новий **18 000 000 грн**, то економія:

$$E_{\text{тех}} = 20000000 - 18000000 = 2000000 \text{ грн}$$

3.8. Додатки

Додатки є невід’ємною частиною курсового проєкту, оскільки містять додаткові графічні, табличні, розрахункові та довідкові матеріали, які пояснюють і доповнюють основний зміст роботи.

Основні цілі додатків:

- Систематизація допоміжної інформації – надання розширених даних, які не включені в основну частину проєкту.
- Підтвердження правильності розрахунків – наведення вихідних формул, прикладів обчислень, креслень, схем.
- Підвищення зручності сприйняття інформації – розміщення довідкових матеріалів, необхідних для розуміння проєкту.

Додатки оформлюються після основного тексту роботи і не входять у загальну нумерацію сторінок основного документа.

Вимоги до оформлення додатків

- Додатки нумеруються **великими літерами українського алфавіту** (наприклад: **Додаток А**, **Додаток Б**).
- Кожен додаток повинен мати **назву**, що відображає його зміст.
- У тексті курсового проєкту повинні бути **посилання** на відповідні додатки.
- Якщо додатків багато, їх перелік можна навести в **змісті проєкту**.

Форматування:

- **Шрифт:** Times New Roman, 14 пт.
- **Відступи:** стандартні 1,25 см.
- **Межі сторінки:** ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє і нижнє – 20 мм.

Перелік можливих додатків:

- Таблиці та розрахункові матеріали

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 29

- Графіки та схеми
- Технологічні карти
- Довідкові дані та нормативні документи
- Фотографії, креслення, специфікації

3.9. Література

Розділ «Література» є завершальним у курсовому проєкті та містить список використаних джерел, на які посилається студент при виконанні роботи.

Цей розділ є обов'язковим і повинен відповідати державним стандартам бібліографічного оформлення.

Вимоги до оформлення списку літератури

При оформленні списку літератури слід дотримуватися таких принципів:

1. Джерела подаються в порядку їх використання у тексті або в алфавітному порядку.
2. Посилання на нормативні документи (ДБН, ГОСТ, ISO) вказуються першими.
3. Книги, статті, наукові праці подаються після нормативної літератури.
4. Інтернет-джерела вказуються в кінці списку (з датою доступу).
5. Бібліографічний опис повинен містити повні вихідні дані джерела.

Форматування:

- Шрифт: Times New Roman, 14 пт.
- Інтервал: 1,5.
- Відступ: 1,25 см.

Приклад оформлення розділу «література»

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. – 98 с.
2. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будівель і споруд. Вимоги до проєктування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 115 с.
3. ДСТУ ISO 9001:2015. Система управління якістю. Вимоги. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 47 с.
4. Беляев Ю. И., Снежко А. П. Реконструкция промышленных предприятий: учебное пособие. – Киев: Высшая школа, 1988. – 240 с.
5. Дудар І. Н., Лівінський О. М., Прилипко Т. В. Технологія будівельного виробництва (курсове та дипломне проєктування). – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 75 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 30

6. Ігнатенко О. В. Модернізація технологій монтажу залізобетонних конструкцій // Вісник Київського національного університету будівництва і архітектури. – 2021. – №3. – С. 45-51.
7. Міністерство розвитку громад та територій України. Державні будівельні норми України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua> – Дата звернення: 10.01.2024.

4. СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

1. Теліченко О. І., Нагорний М. В. "Зведення і монтаж будівель та споруд: Навчальний посібник для розробки курсових і дипломних проєктів студентів спеціальності 192 «Промислове та цивільне будівництво»." – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020. – 197 с.
2. Дудар І. Н. "Технологія зведення будівель і споруд: Навчальний посібник." – Вінниця: ВНТУ, 2005. – 111 с.
3. Котляр М. І., Рапіна Т. В. "Конспект лекцій з дисципліни «Технологія зведення будівель та споруд і технологія реконструкції»." – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 109 с.
4. Осипов С. О. "Проектування технології зведення монолітних багатоповерхових будинків: Навчальний посібник до виконання курсового проєкту." – Київ: НАУ, 2019. – 120 с.
5. Бабаєв М. М., Кондратенко О. В. "Технологія зведення будівель і споруд: Методичні вказівки до виконання курсового проєкту." – Кропивницький: ЦНТУ, 2023. – 85 с.
6. Горбенко І. В., Кравченко О. В. "Технологія зведення будівель і споруд: Навчальний посібник." – Дніпро: ПДАБА, 2021. – 150 с.
7. Савицький В. В., Лащівський В. В. "Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Технологія зведення і монтажу будівель і споруд»." – Рівне: НУВГП, 2019. – 35 с.
8. Черненко В. К. "Технологія будівельного виробництва: Підручник." – Київ: КНУБА, 2018. – 400 с.
9. Беляєв Ю. І., Снежко А. П. "Реконструкція промислових підприємств: Навчальний посібник." – Київ: Вища школа, 1988. – 240 с.
10. Ігнатенко О. В. "Модернізація технологій монтажу залізобетонних конструкцій." // Вісник Київського національного університету будівництва і архітектури. – 2021. – №3. – С. 45-51.
11. Пилипенко С. В. "Використання 3D-друку в сучасному будівництві." // Будівельні технології і матеріали. – 2020. – №4. – С. 22-28.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 32 / 31</i>

12. Міністерство розвитку громад та територій України. "Державні будівельні норми України" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua>
13. Національна бібліотека України. "Електронний каталог літератури" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nbuv.gov.ua>
14. Європейська асоціація будівельних технологій. "Новітні тенденції у будівництві" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.euroconstruction.org>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-23.05- 05.02/3/192.00.1/Б/ОК22- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 32 / 32

5. ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

Приклад оформлення титульної сторінки

Державний університет «Житомирська політехніка»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

(повна назва кафедри, циклової комісії)

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з «Технологія зведення і монтажу будівель і споруд»

(назва дисципліни)

на тему: _____

Студента ___ курсу групи _____

Освітній ступінь «бакалавр»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма

«Промислове та цивільне будівництво»

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії:

м. Житомир – 202_ рік