

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з дисципліни
“Розроблення та управління науковими проєктами в
машинобудуванні”
для студентів спеціальності G9 „Прикладна механіка”
освітньої програми „Технології машинобудування”
усіх форм навчання

Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни “Розроблення та управління науковими проектами в машинобудуванні” для студентів спеціальності G9 „Прикладна механіка” освітньої програми „Технології машинобудування” усіх форм навчання./ Укл. Карпенко А.В., С.І. Дядя, В.М.Паміров, В.М.Томілін – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2025. – 28с.

Укладачі: Карпенко А.В., проф., д.е.н.
С.І. Дядя, доц., к.т.н.
В.М. Паміров, зав. лаб. каф. ТМБ
В.М. Томілін, зав. лаб. каф. ТМБ

Рецензент: Н.В. Гончар, доцент, к.т.н.

Відповідальний за випуск: В.М. Паміров

Затверджено
на засіданні кафедри ТМБ
протокол № 1
від 06.08.2025 р.

Рекомендовано до видання НМК
машинобудівного факультету
протокол № 1
від 26. 08. 2025р.

ЗМІСТ

Практична робота №1 Цілі та завдання проєкту	4
Практична робота №2 Зацікавлені сторони проєкту	7
Практична робота №3 Розробка статуту проєкту	12
Практична робота №4 Ієрархічна структура робіт	15
Практична робота №5 Матриця відповідальності	19
Практична робота №6 Сітковий графік	22

Практична робота № 1

Цілі та завдання проєкту

1 Мета роботи

Навчитися складати завдання проєкту відповідно до поставленої цілі.

2 Загальні відомості

Ціль визначається в процесі стратегічного планування, регулюється функціями управління і може коригуватися. Ціль – це майбутній результат задоволення актуальної потреби. Тобто спочатку усвідомлюється потреба, потім на її основі формулюється ціль. Ціль – це завжди кінцева точка шляху. Формулюючи її, ми відповідаємо на питання «Чого я хочу?». Завдання, на відміну від цілі, виникає не безпосередньо від потреби. Спочатку виникає потреба, потім формулюється ціль, і тільки потім – завдання. Ставлячи її перед собою, відповідають на запитання «Що потрібно зробити, щоб досягти ціль?». Грамотно поставлені завдання допомагають досягти ціль легко та швидко. Великі розбиваються на дрібні та виконуються поетапно. Коли ціль сформульована, треба проаналізувати, чого не вистачає для її досягнення. Це можуть бути матеріальні ресурси, знання, навички та інше. Дії щодо заповнення цих прогалів і будуть поточними завданнями. Завдання завжди передбачає якусь дію та носить практичний характер. Воно повинно бути якомога більш конкретним. Для постановки цілі використовують наступні дієслова, що роблять наголос на результат та покращення: визначити, розглянути, вивчити, написати, провести, скласти, виконати, розробити, сформулювати та інші. При формулюванні цілей та задач використовують методологію SMART. Згідно з нею вони повинні бути конкретними (Specific), вимірними (Measurable), досяжними (Achievable), реалістичними (Relevant, відповідати місії компанії), обмеженими в часі (Time bound).

3 Завдання для виконання

За наведеним в п.4 прикладом для самостійно обраних проєктів визначити завдання, які необхідно зробити, щоб досягти ціль.

Перевірити їх на відповідність SMART. Ціль: 1. Ініціювати роздільну утилізацію відходів. 2. Створити систему збору пластика. 3. Скласти іспити.

4 Приклад виконання практичної роботи

Є бізнес-ціль – заробити 100 доларів. Джерелом цього є публікації в інтернет сайті. Тому треба досягти ціль – надрукувати за 2 тижні 14 статей та розмістити їх для продажу на певних сайтах. Для цього визначаються завдання:

1. Визначити, які теми для статей є актуальними.
2. Підібрати теми та матеріал для кожної статті
3. Кожного дня протягом двох тижнів писати статтю.
4. Відредагувати написані роботи.
5. Викласти статті на сайтах.

Перевіряємо ціль та задачі на відповідність SMART.

Specific – конкретні (визначити напрями статті, написати та розмістити на сайтах).

Measurable - вимірні (кожного дня протягом двох тижнів по одній статті).

Achievable - досяжні (є досвід написання статей в стислі терміни).

Relevant - реалістичні (це те, що я можу робити).

Time bound - обмежені в часі (термін два тижні).

5 Зміст звіту

5.1 Назва практичної роботи

5.2 Мета роботи

5.3 Результати виконання практичної роботи

5.4 Висновки

6 Рекомендована література

6.1 <https://www.prostir.ua/?news=yak-formulyuvaty-zavdannya-projektu>

6.2 [https://kmeep.law.sumdu.edu.ua/uk/cili-ta-zavdannya-projektu-](https://kmeep.law.sumdu.edu.ua/uk/cili-ta-zavdannya-projektu-0)

[0](#)

6.3 <https://buklib.net/books/34066/>

Практична робота №2 **Зацікавлені сторони проєкту**

1 Мета роботи

Навчитися визначати ступінь відношення зацікавленої сторони до проєкту

2 Загальні відомості

Зацікавлені сторони (стейкхолдери) проєкту – це окремі люди, групи людей чи цілі організації, інтереси яких зачіпаються виконанням чи результатами проєкту. Найчастіше, зацікавлені сторони зосереджені у межах компаній замовника та виконавця проєкту. Для внутрішніх проєктів це, керівництво та персонал підрозділу – клієнта, топ-менеджмент компанії, служби матеріального та технічного забезпечення, управління персоналом тощо. Для зовнішніх проєктів коло зацікавлених сторін має розширитися за рахунок компанії замовника, інвесторів, постачальників та субпідрядників, громадськості, державних органів тощо.

Якщо проєкт залучає велику та різноманітну спільноту зацікавлених сторін, то має прямий сенс розпочати роботу з аналізу зацікавлених сторін. У деяких випадках виявиться корисною їхня допомога, в деяких - буде потрібна пряма та безпосередня участь у проєкті або лояльність. В інших випадках в інтересах проєкту треба підтримувати їх обізнаність. Провівши нескладний аналіз, визначають найважливіші для проєкту зацікавлені сторони і яка має бути їхня роль у проєкті.

Для аналізу зацікавлених сторін менеджер проєкту з командою виконує наступну роботу.

1. Ідентифікувати зацікавлені сторони.

За допомогою мозкового штурму ідентифікувати всіх, хто має той чи інший інтерес до проєкту. Це допоможе вибудувати подальшу роботу з ними на користь проєкту. Нижче наведено приклади можливих типових ролей у проєкті:

- спонсор;
- замовник;
- менеджер проєкту;

- керівництво компанії;
- команда проекту;
- користувачі продукту;
- постачальники / субпідрядники;
- інші внутрішні підрозділи та проекти;
- партнери з бізнесу;
- інші сторони (інвестори, акціонери, профспілки, державні органи, урядові та громадські організації).

2. Визначити важливість кожної із зацікавлених сторін.

Розглянути кожну із зацікавлених сторін та оцінити, наскільки її участь у проекті важлива для успіху. Для такої оцінки треба відповісти на питання, що буде з проектом, якщо ця сторона взагалі не братиме ніякої участі в ньому. Залежно від відповіді сторонам надається категорія важливості (наприклад, Висока/Середня/Низька). Такий аналіз дозволить уникнути ситуації, коли витрачаються надто суттєві зусилля щодо залучення до роботи однієї з незначних сторін, але не вистачає часу на роботу з дійсно важливою для проекту стороною.

3. Визначити зацікавленість кожної із сторін у проекті.

Усі зацікавлені сторони проекту мають різний інтерес до проекту та його результату. Щоб правильно врахувати та ефективно використовувати це, їх слід належним чином ідентифікувати. За допомогою мозкового штурму буде отримано характеристику зацікавленості або незацікавленості (точніше, зацікавленості в неуспіху проекту) кожної зі сторін. За необхідності виконують ранжування сторін (наприклад, В/С/Н) за рівнем зацікавленості.

4. Визначити ступінь впливу зацікавлених сторін.

Деякі зі сторін можуть і не брати участь у проекті явним чином, але мають можливість впливати на нього тим чи іншим шляхом. Такий вплив може бути негативним. Треба визначити, хто може повністю заблокувати проект, хто в змозі створювати суттєві проблеми і хто потенційно матиме незначний вплив. Відповідно це фіксується категорією важливості.

5. Зрозуміти емоційну відданість зацікавлених сторін.

Буває корисно оцінити емоційне ставлення сторін до проекту, оскільки воно нерідко відрізняється від фактичного інтересу. Для цього треба знайти можливість зустрітися з відповідними людьми, щоб поставити їм питання і скласти свою думку. Надалі розуміння

емоційної прихильності зацікавлених сторін допоможе правильно скласти План управління комунікаціями.

6. Визначити стратегію та тактику відносин із кожною із зацікавлених сторін.

Для кожної із сторін визначають загальний напрямок та конкретний перелік заходів щодо взаємодії. Стратегія відносин буде залежить від результату поєднання категорій зацікавленості та важливості/впливу для кожної із сторін. Варіантами стратегії, наприклад, можуть бути "Використовувати", "Залучати", "Інформувати", "Блокувати" і т. д. Про найважливіші зацікавлені сторони варто потурбуватися, щоб вони були безпосередньо включені в команду проекту або належним чином у ній представлені. Конкретні заходи щодо управління зацікавленими сторонами можуть бути спрямовані на задоволення їхніх інтересів, на використання їх можливостей в інтересах проекту, на підвищення або підтримку їх поінформованості та лояльності, на запобігання можливим деструктивним діям тощо. Призначені заходи знаходять своє місце у Планах управління комунікаціями, ризиками та якістю.

Наступна таблиця дозволить систематизувати міркування

Важливість/Зацікавленість	Стратегія відносин
Висока важливість та висока зацікавленість.	Це найважливіші зацікавлені сторони. З ними необхідно намагатися працювати максимально тісно, утримуючи їх гранично залученими до проекту. Треба докласти максимальних зусиль для задоволення їхніх потреб та очікувань
Висока важливість, але низька зацікавленість	Ці зацікавлені сторони потребують регулярної демонстрації того, що їхні інтереси будуть зрештою задоволені. У той же час, не варто витрачати на їхнє залучення та на комунікації з ними надто багато зусиль.

Низька важливість та висока зацікавленість	Такі зацікавлені сторони мають бути адекватно поінформовані. З ними треба регулярно тримати зв'язок, щоб не допустити нерозуміння та конфліктів. (Примітка: такого роду зацікавлені сторони часто бувають дуже корисними у період визначення та планування проекту).
Низька важливість та низька зацікавленість	Слідкуйте за статусом таких сторін, щоб вчасно виявити зміну їхньої категорії. Якщо така зміна відбудеться, слід переглянути стратегію та тактику взаємин із ними.

7. Досягнути угоди із зацікавленими сторонами (за потреби).

У деяких випадках, зацікавленим сторонам щось потрібно від проекту. У деяких випадках – проекту щось потрібно від них. В інтересах проекту, щоб усі подібні очікування були чітко та однозначно визначені між сторонами та щоб щодо цих очікувань було досягнуто взаємної згоди. Наприклад, предметом таких очікувань можуть бути ресурси, гроші, лобіювання, своєчасна та достовірна інформація тощо. Зайве описувати, що може бути, якщо через відсутність угоди, у якийсь момент йому буде відмовлено в одному з таких "предметів".

8. Включити заходи до графіку виконання проекту.

Усі заходи та роботи, що вимагають виконання, у тому числі і заходи щодо роботи із зацікавленими сторонами, треба включати до графіка проекту разом із призначеними ресурсами, оцінками трудомісткості, термінами тощо.

3 Завдання для виконання

Для самостійно обраного проекту визначити зацікавлені сторони та їх вплив на нього.

4 Зміст звіту

- 4.1 Назва практичної роботи
- 4.2 Мета роботи
- 4.3 Результати виконання практичної роботи
- 4.4 Висновки

5 Рекомендована література

- 5.1 <https://www.uabs.com.ua/post/proyekt>
- 5.2 <https://tamarisk.org.ua/rozrobka-proektu-analiz-zatsikavlenih-storin/>
- 5.3 <https://www.facebook.com/bhfamily.org/posts/1327296827618723/>

Практична робота №3 **Розробка статуту проекту**

1 Мета роботи

Навчитися складати статут проекту

2 Загальні відомості

Статут проекту – це коротка презентація його завдань, обсягу та спеціалістів, відповідальних за його виконання. Цей документ створюється з метою одержання схвалення основних зацікавлених осіб проекту. У статуті слід запропонувати коротке та вичерпне пояснення основних елементів проекту до початку роботи над ним.

У статуті проекту мають бути наведені лише три елементи: завдання проекту, його обсяг та фахівці, відповідальні за його реалізацію. Головні зацікавлені особи можуть використовувати статут проекту з метою узгодження проекту чи внесення змін. Після узгодження статуту приступають до складання плану проекту, який ґрунтуватиметься на статуті та міститиме докладніші відомості про основні елементи проекту.

На початку статуту відзначають призначення проекту. У цьому розділі вказують, чому цей проект важливий і що буде досягнуто за його підсумками. Призначення проекту має пояснювати важливість роботи над ним і те, як цей проект задовільнить споживача.

Для встановлення якісних цілей і завдань проекту використовують методологію SMART. Цілі мають бути:

- Specific – конкретними.
- Measurable – вимірними.
- Achievable – досяжними
- Realistic – реалістичними
- Time-bound — обмежені за часом

Другий важливий елемент статуту – це обсяг проекту, який визначає його бюджет. Тому треба показати зацікавленим особам на що підуть ці гроші.

У заключному розділі статуту проекту слід пояснити, хто працюватиме над ним. Сюди входять усі головні зацікавлені особи, найвище керівництво, спонсори проекту та загальна група проекту.

Після узгодження статуту приступають до складання плану проекту, який ґрунтуватиметься на статуті та міститиме докладніші відомості про основні елементи проекту.

3 Завдання для виконання

Скласти статут для самостійно обраного проекту

4 Приклад змісту статуту проєкта

4.1 Назва проєкту (має бути достатньо інформативною, щоб було зрозуміло, над чим ви працюєте).

4.2 Менеджер проєкта (контактна особа).

4.3 Дата останньої зміни (додавання дати останньої зміни може бути корисним для учасників групи, які часто звіряються зі статутом).

4.4 Призначення проєкту (ціль, що пояснює навіщо працювати над проєктом).

4.5 Завдання проєкту (які результати планується отримати після завершення проєкту).

4.6 Обсяг проєкту (які рамки очікуваних результатів проєкту? Які ініціативи не входять до нього?).

4.7 Проектна група та ресурси (хто працює над проєктом, які ресурси доступні для виконання роботи?).

4.8 Зацікавлені особи (з ким треба узгодити статут та очікувані результати).

5 Зміст звіту

5.1 Назва практичної роботи

5.2 Мета роботи

5.3 Результати виконання практичної роботи

5.4 Висновки

6 Рекомендована література

6.1 <https://asana.com/ru/resources/project-charter>.

6.2 <https://creately.com/blog/ru>

6.3 <https://quasa.io/ru/media/chem-otlichaetsya-cel-ot-zadachirazbiraemnya-na-primerah>.

Практична робота № 4 Ієрархічна структура робіт

1 Мета роботи

Навчитися будувати ієрархічну структуру робіт

2 Загальні відомості

Після формулювання цілей проекту будується ієрархічна структура робіт (ІСР) - яка представляє послідовне багаторівневе розщеплення цілі на завдання, які необхідно виконати для того, щоб її досягти (рис. 1).



Рисунок 4.1 - Ієрархічна структура робіт

ІСР має наступні переваги:

1) допомагає правильно організувати проекти;
 2) надає допомогу в описі змісту проекту для зацікавлених сторін;

- 3) допомагає розподілити обов'язки;
 4) показує основні етапи проекту і всі ракурси контролю;
 5) дозволяє правильно оцінити витрати, ризики і час робіт.

При побудові ІСР необхідно дотримуватись наступних принципів:

1. Роботи нижнього рівня є способом досягнення робіт верхнього рівня.

2. Кожне батьківське завдання може мати кілька дочірніх завдань.

3. Кожну дочірнє завдання може мати лише одне батьківське завдання.

4. Декомпозиція батьківського завдання на дочірні проводиться за одним критерієм, яким можуть виступати: компоненти результатів та продуктів проекту, етапи життєвого циклу проекту, ресурси та функціональні види діяльності, а також елементи організаційної структури.

5. На одному рівні дочірні завдання, які декомпонують батьківське, повинні бути рівнозначними. Як критерій рівнозначності можуть виступати обсяг і час виконання робіт.

6. Послідовність критеріїв декомпозиції робіт слід вибирати таким чином, щоб якомога більша частина залежностей та взаємодій між роботами виявилася на найнижчих рівнях ІСР. Декомпозиція робіт припиняється тоді, коли роботи нижнього рівня задовольняють наступним умовам:

- 1) роботи зрозумілі менеджеру та учасникам проекту (є елементарними),
- 2) зрозумілий кінцевий результат роботи та способи його досягнення,
- 3) тимчасові характеристики та відповідальність за виконання робіт можуть бути однозначно визначені.

При розробці ІСР проекту як критерії декомпозиції виступають такі характеристики:

- компоненти результатів та продуктів проекту;
- етапи життєвого циклу проекту;
- функціональні види діяльності та використовувані ресурси;
- елементи організаційної структури, у межах якої здійснюватиметься проект.

ІСР може бути представлена різними способами залежно від зручності використання для проектної групи та організації.

3 Завдання для виконання

Побудувати ієрархічну структуру робіт до самостійно обраного проекту.

4 Приклад виконання практичної роботи

На рис. 4.2 та рис.4.3 наведені приклади ІСР для проєкту «Автомобільна програма» розкладені до третього рівня

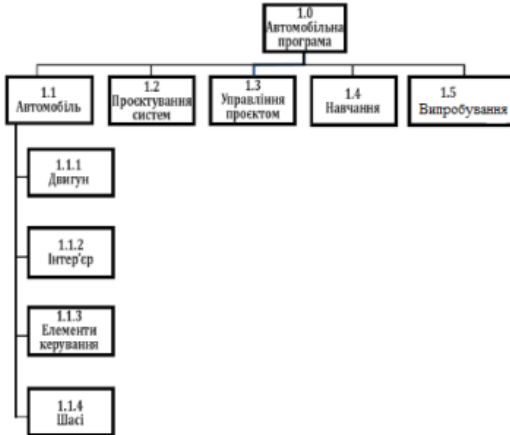


Рисунок 4.2 - Приклад ІСР «Автомобільна програма», орієнтованої на продукт та послуги



Рисунок 4.3 - Приклад ІСР «Автомобільна програма», орієнтованої на функцію

5 Зміст звіту

5.1 Назва практичної роботи

5.2 Мета роботи

5.3 Результати виконання практичної роботи

5.4 Висновки

6 Рекомендована література

6.1 ДСТУ ISO 21511:2022 Ієрархічні структури робіт для управління проектами та програмами. -К.: ДП «УкрНДНЦ», 2022. -54с.

Практична робота № 5

Матриця відповідальності

1 Мета роботи

Навчитися визначати відповідальність учасників проекту та будувати матрицю відповідальності RACI

2 Загальні відомості

Матриця RACI або матриця відповідальності — інструмент управління відносинами у команді. Вона виконується у вигляді таблиці, за допомогою якої розподіляють відповідальність, повноваження та ролі. Матриця RACI допомагає уникнути ситуацій, коли незрозуміло, хто якими завданнями займається і хто відповідає. У таблиці матриці по вертикалі виписують завдання проекту, а по горизонталі — виконавців. На перетині завдань та виконавців ставлять літери, які позначають ролі у проекті та ступінь відповідальності (рис.5.1).

З цих літер складається аббревіатура RACI:

- R (responsible) - виконавець завдання або підзавдання проекту. Той, хто самостійно виконує усі роботи у рамках завдання. Якщо завдання масштабне, воно може мати кількох виконавців. Однак ефективніше розбити його на підзавдання та призначити виконавців для кожного з них.

- A (accountable) – відповідальний за все завдання. Учасник із цією роллю несе відповідальність за те, щоб завдання завершили вчасно, але не обов'язково виконує його сам. А-учасники призначають завдання та підзавдання R-учасникам. Важливо, щоб для одного завдання був лише одне відповідальний. При цьому сам відповідальний може бути одночасно виконавцем.

- C (consult) – експерт, який консультує команду з питань, що перебувають у його компетенції. Він не виконує завдання, але дає поради та рекомендації, які допомагають виконати її ефективніше.

- I (informed) — учасник проекту, який має бути в курсі виконання завдання. Результат завдання чи всього проекту впливає на подальшу діяльність I-учасників, тому їм важливо стежити, що відбувається.

	Виконавець 1	Виконавець 2	Виконавець 3	Виконавець 4	Виконавець 5
Завдання 1	AR	C	I	I	C
Завдання 2	A	R	C	C	C
Завдання 3	I	A	R	I	C
Завдання 4	I	A	R	I	
Завдання 5	I	I	A	C	I

Рисунок 5.1 - Приклад матриці RACI

Типові помилки при побудові матриці відповідальності RACI.

1. Один учасник команди - R-виконавець відразу в кількох завданнях. Потрібно проаналізувати, наскільки ці завдання масштабні. При необхідності призначити на деякі з них додаткових людей.

2. У учасника проекту немає R або A ролі. У цьому випадку потрібно вирішити, чи дійсно цей учасник необхідний проекту. Варто переглянути склад команди.

3. Завдання має багато відповідальних. Можуть виникнути проблеми за погодженням результату: скільки відповідальних, стільки й думок. В ідеалі на кожну задачу слід призначати лише одну A-роль.

4. Декілька літер в одній клітці. Як правило, коли одна людина відповідає за все, це ні до чого хорошого не призводить.

5. Якщо подвійні літери зустрічаються в матриці один чи двічі – це нормально. Але коли це відбувається майже з кожним учасником, потрібно переглядати список завдань чи зони відповідальності виконавців.

6. Багато консультантів чи учасників, яких потрібно інформувати про проміжні результати. Це призводить до зайвої комунікації та відволікає від основних робіт. Призначати C- та I-учасників краще у разі нагальної потреби.

3 Завдання для виконання

Побудувати матрицю відповідальності RACI для виконання завдань у самостійно обраному проєкті

4 Зміст звіту

4.1 Назва практичної роботи

4.2 Мета роботи

4.3 Результати виконання практичної роботи

4.4 Висновки

5 Рекомендована література

5.1 <https://skillbox.ru/media/management/chto-takoe-matritsa-raci-i-kakona-pomogaet-vypolnit-proekt-v-srok-ne-rasteryav-zadachi/>

Практична робота № 6 Сітковий графік

1 Мета роботи

Навчитися виконувати сіткове планування за допомогою сіткового графіку та визначати критичний шлях при виконанні проєктів

2 Загальні відомості

Застосування сіткового планування допомагає відповісти на такі питання:

1. Скільки часу потрібно на виконання усього проєкту?
2. У який час мають розпочинатися та закінчуватися окремі роботи?
3. Які роботи є «критичними» і повинні виконуватися точно з графіком, аби не зірвати терміни виконання проєкту в цілому?
4. На який термін можна відкласти виконання “некритичних” робіт, щоб це не вплинуло на терміни виконання проєкту?

Побудова й обчислення параметрів сіткового графіка здійснюється у наступній послідовності.

1. Визначення переліку, послідовності та тривалості виконання робіт. Безпосередньо перелік робіт можна отримати з робочої структури проєкту, проте WBS не показує, у якій послідовності мають виконуватися зазначені у ній роботи. Тому логічні зв'язки між ними повинен встановити сам менеджер.

2. Графічна побудова сіткового графіка з визначенням робіт і логічних зв'язків між ними. При цьому умовними позначками вказується ранній початок ES, раннє завершення EF робіт, пізній початок LS, пізнє завершення LF робіт, тривалість часу t (рис.6.1).

Ранній початок <i>ES</i>	Тривалість роботи <i>t</i>	Раннє завершення <i>EF</i>
Пізній початок <i>LS</i>	Запас часу <i>F</i>	Пізнє завершення <i>LF</i>

Рисунок 6.1 – Ключ параметрів сіткового графіку

3. Визначення ранніх термінів початку і закінчення проєктних робіт шляхом «прямого проходження».

Для цього обчислюють ранні терміни початку і завершення робіт прямим проходженням від першої до останньої роботи проєкту.

Ранній початок (ES — Early Start) — найбільш ранній можливий термін початку роботи.

Раннє закінчення (EF — Early Finish) — найбільш ранній можливий термін завершення роботи.

Ці параметри обчислюються за такими формулами:

$$EF_i = ES_i + t_i - 1; \quad (6.1)$$

$$ES_{i+1} = EF_i + 1, \quad (6.2)$$

де EF_i — ранній термін завершення i -ї роботи;

ES_i — ранній термін початку i -ї роботи;

t_i — тривалість i -ї роботи;

ES_{i+1} — ранній початок роботи $i+1$.

4. Визначення пізніх термінів початку і завершення робіт «зворотним проходженням». Цей крок передбачає обчислення зазначених параметрів у зворотному порядку — від останньої роботи проєкту до першої.

Пізній початок (LS — Late Start) — найпізніший можливий термін початку роботи, після якого затримка вплине на строк завершення виконання усього проєкту.

Пізнє закінчення (LF — Late Finish) — найпізніший можливий термін завершення роботи.

Ці терміни обчислюються за такими формулами:

$$LS_i = LF_i - t_i + 1; \quad (6.3)$$

$$LF_{i-1} = LS_i - 1. \quad (6.4)$$

Обчислюючи пізні терміни, користуються таким правилом: якщо після певної роботи йдуть дві паралельні, то пізнє завершення цієї роботи визначається з огляду на найбільш ранній з пізніх початків наступних робіт.

5. Визначення критичного шляху і запасу часу по роботах.

Роботи, у яких ранні й пізні терміни початку і закінчення збігаються, називають критичними. Роботи, у яких ранні й пізні терміни початку і закінчення не збігаються, називають некритичними.

Критичний шлях утворюється послідовністю критичних робіт. Це найдовший з усіх існуючих у проекті шляхів, який показує час, який потрібно, аби повністю виконати усі роботи за проектом.

Якщо якусь роботу, яка стосується критичного шляху, буде відкладено, то й тривалість виконання усього проекту збільшиться на такий самий термін. Не можна відхилитися від визначених термінів початку і завершення критичних робіт, щоб це одразу ж не вплинуло на тривалість здійснення усього проекту.

Проте некритичні роботи будуть мати запас часу.

Запас часу (F — Float) — це той максимальний час, на який можна відкласти початок некритичної роботи, щоб при цьому не змінилась тривалість реалізації усього проекту.

Він обчислюється за формулами:

$$F_i = LS_i - ES_i \quad (6.5)$$

або

$$F_i = LF_i - EF_i. \quad (6.6)$$

Якщо менеджер хоче скоротити термін виконання проекту, він має прагнути до скорочення термінів виконання передусім критичного шляху. Розрахунок критичного шляху необхідний для визначення резерву часу, коли можна переглянути використання людських ресурси.

3 Завдання для виконання

Побудувати сітковий графік для визначення критичного шляху при виконанні самостійно визначеного проекту

4 Приклад виконання практичної роботи

Треба виконати ремонт на кухні з заміною меблів та обладнання

1. Визначаємо перелік та послідовність робіт (рис.6.2).
2. Будуємо сітковий графік з урахуванням послідовності виконання робіт (рис.6.3).

3. Визначаємо ранні терміни початку і закінчення проєктних робіт шляхом «прямого проходження» (рис.6.4).

3.1 Підготовка приміщення

$$ES=1$$

$$EF = 1+2-1=2$$

Назва робіт	Послідовність	Тривалість робіт
Підготовка приміщення	1	2
Придбання матеріалів	1	3
Покупка меблів та обладнання	1	4
Ремонт	2	5
Встановлення меблів	3	1
Встановлення обладнання	3	1

Рисунок 6.2 Перелік послідовності виконання робіт

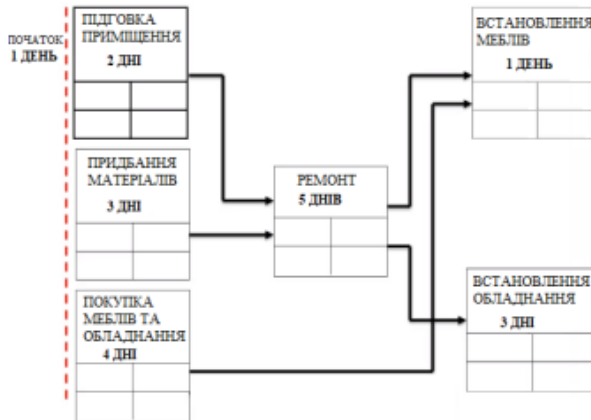


Рисунок 6.3 – Сітковий графік

3.2 Придбання матеріалів

$$ES=1$$

$$EF = 1+3-1=3$$

3.3 Покупка меблів та обладнання

$$ES=1$$

$$EF = 1+3-1=3$$

3.4 Ремонт

$$ES=3+1=4$$

$$EF = 4+5-1=8$$

3.6 Встановлення меблів

$$ES=8+1=9$$

$$EF = 9+1-1=9$$

3.7 Встановлення обладнання

$$ES=8+1=9$$

$$EF = 9+3-1=11$$

Розрахунки показують, що тривалість проекту становить 11 днів, що відповідає найбільшому значенню раннього терміну закінчення робіт.

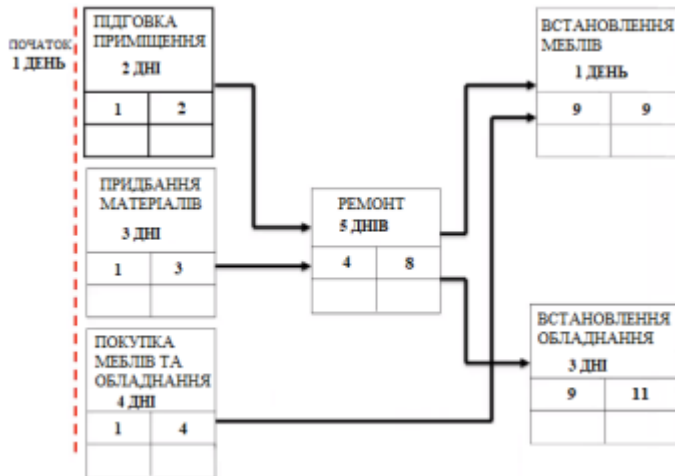


Рисунок 6.4 – Ранні терміни початку та закінчення робіт

4. Визначаємо пізні терміни початку і завершення робіт «зворотним проходженням» (рис.6.5).

4.1 Встановлення обладнання

$$LF=11$$

$$LS=11-3+1=9$$

4.2 Встановлення меблів

$$LF=11$$

$$LS=11-1+1=11$$

4.3 Ремонт

$$LF=9-1=8$$

$$LS=8-5+1=4$$

4.4 Покупка меблів та обладнання

$$LF=11-1=10$$

$$LS=10-4+1=7$$

4.5 Придбання матеріалів

$$LF=4-1=3$$

$$LS=3-3+1=1$$

4.6 Підготовка приміщення

$$LF=4-1=3$$

$$LS=3-2+1=2$$

Визначаємо «критичний шлях», з'єднуючі ті роботи, де ранні й пізні терміни початку і закінчення збігаються. Це: придбання матеріалів – ремонт - встановлення обладнання.

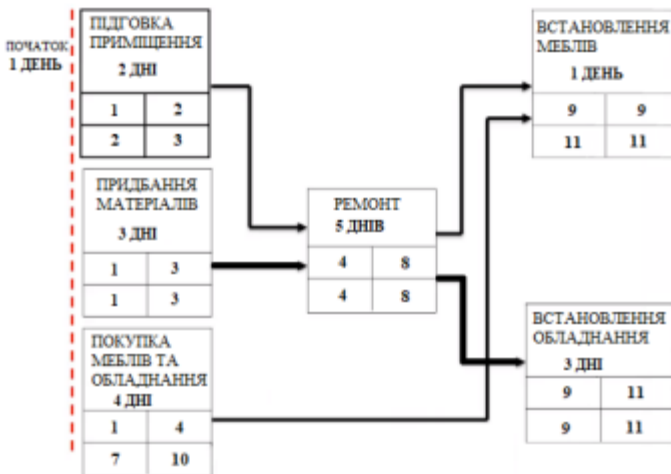


Рисунок 6.4 – Пізні терміни початку та закінчення робіт

Визначаємо запас часу, який показує наскільки можна відкласти початок некритичних робіт щоб не змінити загальну тривалість робіт.

4.7 Покупка меблів та обладнання

F=7-1=6

4.8 Підготовка приміщення

F=2-1=1

4.9 Встановлення меблів F=11-9=2

5 Зміст звіту

5.1 Назва практичної роботи

5.2 Мета роботи

5.3 Результати виконання практичної роботи

5.4 Висновки

6 Рекомендована література

6.1 <https://library.if.ua/book/96/6609.html>.