

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання самостійної роботи
з дисципліни
"УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ"
для студентів
напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки"
всіх форм навчання

2017

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Управління ІТ-проектами» для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання / Укл.: Т.В. Федорончак. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 19 с.

Автори: Т.В. Федорончак, к.т.н., доцент

Рецензент: В.І. Дубровін, к.т.н., професор

Відповідальний
за випуск: С.О. Субботін, д.т.н., професор

Затверджено
на засіданні кафедри
програмних засобів

Протокол №11
від "06" червня 2017 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Мета і завдання дисципліни, її місце в навчальному процесі	5
2. Робоча програма дисципліни.....	7
3. Контрольні заходи з перевірки якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни.....	16
4. Рекомендована література	17

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни «Управління ІТ-проектами» є вивчення методів і інструментів та отримання компетенцій, необхідних для визначення та успішного досягнення цілей проектів з розробки програмного забезпечення шляхом керування обсягом робіт, ресурсами, часом, якістю, ризиками та змінами. Студенти повинні навчитися кваліфіковано приймати рішення з управління командою проекту, координації ресурсів, фінансових засобів та часових графіків для виконання проекту в заданий час та в межах бюджету для задоволення потреб замовника.

Термін, що передбачений робочим планом на аудиторні заняття з дисципліни, не дає можливості у необхідному обсязі викласти навчальний матеріал дисципліни. Передбачається самостійне опанування студентом частини курсу. До того ж, матеріал, що викладається в аудиторії, теж повинен бути закріплений шляхом самостійної роботи студента.

Мета виконання самостійної роботи – поглиблення, узагальнення і закріплення теоретичних знань і практичних умінь студентів з дисципліни, що вивчається, шляхом вироблення вміння самостійної роботи з навчальною і фаховою науково-технічною літературою.

Мета методичних рекомендацій полягає в наступному:

- ознайомити студентів з повним обсягом навчального матеріалу з дисципліни, який він повинен засвоїти, в тому числі і з тією частиною, яка повністю виноситься на самостійне вивчення;
- навести необхідну навчальну літературу по кожній тематиці дисципліни;
- надати методичні вказівки та контрольні питання для самоперевірки знань;
- ознайомити студентів з заходами контролю засвоєння навчального матеріалу з дисципліни.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета вивчення дисципліни

Мета – вивчення методів і інструментів та отримання компетенцій, необхідних для визначення та успішного досягнення цілей ІТ-проектів шляхом керування обсягом робіт, ресурсами, часом, якістю, ризиками та змінами.

1.2 Завдання вивчення дисципліни

Завдання оволодіти основами управління ІТ-проектами, отримати базові знання та практичні навички для використання при розробці великих програмних додатків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні поняття управління проектами;
- системні підходи та методи управління проектами;
- класифікацію задач при управлінні проектами;
- ролі та відповідальності членів проектної команди;
- моделі життєвого циклу розробки програмного забезпечення;
- методи керування вимогами до розроблюваного програмного забезпечення;
- методи планування та моніторингу стану проекту;
- основні ризики при розробці програмного забезпечення та методи керування ризиками проекту;
- засади використання прикладних засобів для управління ІТ-проектами;

вміти:

- використовувати прикладні засоби для управління ІТ-проектами;
- розробляти загальний план проекту, що вимагає значного обсягу робіт;
- використовувати методи управління проектами, як гнучкими, так і традиційними;
- оцінювати проектні витрати;
- вимірювати прогрес проекту, продуктивність та інші аспекти процесу розробки програмного забезпечення;

- використовувати методи аналізу вартості;
- керувати ризиками проекту;
- динамічно регулювати плани проекту;
- ефективно використовувати засоби керування конфігураціями та процеси керування змінами;
- використовувати стандарти керування проектами.

1.3 Перелік дисциплін, засвоєння яких є необхідним для вивчення дисципліни

Для успішного вивчення цієї дисципліни студенти повинні отримати знання наступних дисциплін: Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Системний аналіз, Проектування інформаційних систем, Технологія створення програмних продуктів.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Наведено зміст дисципліни «Управління IT-проектами», її структуру та кількість годин на лекційні, лабораторні заняття, на самостійну роботу студента при вивченні кожної теми.

Згідно діючого навчального плану викладання дисципліни «Управління IT-проектами» здійснюється у 8 семестрі програми підготовки бакалаврів загальною кількістю 120 годин (4 кредити), в тому числі лекції – 24 години, лабораторні заняття – 20 години, індивідуальна самостійна робота студента – 76 годин. По закінченню семестру передбачено іспит з дисципліни.

2.1 Зміст дисципліни

Змістовий модуль 1. Життєвий цикл продукту

Тема 1. *Основні поняття та методологія управління IT-проектами*

Поняття проекту. Учасники проекту. Методи управління проектами. Процеси управління проектами: ініціювання, планування (розробка), експлуатація (виконання), моніторинг і контроль, завершення. Інтеграція процесів управління проектами.

Література [1, 5-9, 12-14, 24, 25].

Тема 2. *Життєвий цикл продукту*

Життєвий цикл програмного забезпечення та програмного проекту, основні етапи. Моделі життєвого циклу розробки програмного забезпечення.

Література [1, 5-9, 12-14, 24, 25, 26].

Змістовий модуль 2. Методологія проектного менеджменту

Тема 1. *Управління вимогами*

Управління змістом проекту. Ініціація проекту: попередні плани, ціноутворення, обґрунтування проекту. Базовий план змісту. Ієрархічна структура робіт. Структури декомпозиції проекту. Управління змінами змісту.

Література [1, 5-9, 11, 12-14, 24, 25].

Тема 2. *Управління організацією проекту та ресурсами*

Управління строком виконання проекту. Визначення складу, тривалості, ресурсів та взаємозв'язку операцій для виконання проекту.

Використання діаграм: мережеві, Ганта, з контрольними подіями нульової тривалості, логічні взаємозв'язки. Розробка розкладу: метод критичного шляху, метод PERT, метод Монте-Карло. Коректування розкладу проекту.

Література [1, 5-9, 12-14, 24, 25].

Тема 3. *Управління вартістю*

Методи оцінювання вартості проекту. Базовий план по вартості. Контроль вартості проекту: моніторинг поточного стану, визначення відхилень від плану, коректування плану.

Оцінка трудомісткості програмного проекту. Методи засновані на галузевих стандартах та методи засновані на власному досвіді: метод PERT, метод СОСОМО, метод функціональних точок.

Література [1, 5-9, 12-14, 24, 25].

Тема 4. *Управління якістю*

Моделі та аспекти якості проекту та продукту. Витрати на забезпечення якості. Процеси керування якістю. Планування, забезпечення та контроль якості проекту. Метрики якості.

Література [1, 5-9, 12-14, 24, 25].

Тема 5. *Управління ризиками*

Планування управління ризиками проекту. Ідентифікація ризиків: найпоширеніші ризики в області інформаційних технологій. Оцінка ризиків. Якісний та кількісний аналіз ризиків. Планування та стратегії реагування на ризики.

Література [1, 5-9, 12-14, 24, 25].

Змістовий модуль 3. Групова динаміка та соціальні комунікації

Тема 1. *Управління людським потенціалом, управління комунікаціями*

Типи організаційних структур: функціональна, матрична та проектна. Матриця відповідальності. Взаємозв'язок з персоналом. Етапи і методи утворення команд. Моделі проектних груп: MSF (Microsoft), RUP (IBM), CDM (Oracle) PMI-PMBoK.

Література [1, 5-9, 12-14, 24, 25].

2.2 Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	у тому числі					
	усього	л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Життєвий цикл продукту						
Тема 1. Основні поняття та методологія управління ІТ-проектами	15	3	-	-	-	12
Тема 2. Життєвий цикл продукту	15	3	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 1	30	6	-	-	-	24
Змістовий модуль 2. Методологія проектного менеджменту						
Тема 1. Управління вимогами	15	3	-	4	-	8
Тема 2. Управління організацією проекту та ресурсами	15	3	-	4	-	8
Тема 3. Управління вартістю	15	3	-	4	-	8
Тема 4. Управління якістю	15	3	-	4	-	8
Тема 5. Управління ризиками	15	3	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 2	75	15	-	16	-	44
Змістовий модуль 3. Групова динаміка та соціальні комунікації						
Тема 1. Управління людським потенціалом, управління комунікаціями	15	3	-	4	-	8
Разом за змістовим модулем 3	15	3	-	4	-	8
Разом	120	24	-	20	-	76

2.3 Перелік лабораторних занять та їх тривалість

Внаслідок виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти повинні вміти: розробляти загальний план проекту, що вимагає значного об'єму робіт; ефективно оцінювати проектні витрати; вимірювати прогрес проекту, продуктивність та інші аспекти процесу розробки програмного забезпечення; використовувати метод засвоєного об'єму для аналізу вартості; динамічно регулювати плани проекту; використовувати засоби керування змінами та системи призначення завдань в проектах з розробки програмного забезпечення.

Для виконання лабораторних робіт рекомендується використовувати безкоштовну систему призначення завдань Redmine [27], систему керування версіями коду Git [28] та систему керування проектами ProjectLibre [29] або LibrePlan. Крім того студент за власним бажанням може використовувати будь-яку систему керування проектами, що підтримує необхідні можливості.

Загальний залік з практичної частини курсу студент одержує після виконання і здачі всіх лабораторних робіт.

Для виконання передбачених лабораторних робіт використовуються розроблені методичні вказівки [2].

Лабораторна робота №1. Робота з системою управління завданнями Redmine (4 години)

Мета роботи - одержання практичних навичок роботи з системою управління завданнями з інтеграцією з системою керування версіями коду.

Лабораторна робота №2. Створення проекту та календарне планування робіт (4 години)

Мета роботи – одержання практичних навичок створення проекту і планування робіт із застосуванням програмного забезпечення по керуванню проектами.

Лабораторна робота №3. Планування ресурсів, створення призначень і вартісний аналіз проекту (4 години)

Мета роботи – вивчення особливостей планування призначень для співробітників і матеріальних ресурсів, а також принципів

розподілу завантаження ресурсів під час виконання завдань, проведення вартісного аналізу проекту.

Лабораторна робота №4. Аналіз завантаження ресурсів і оптимізація параметрів проекту (4 години)

Мета роботи – отримання практичних навичок проведення аналізу та оптимізації завантаження ресурсів та оптимізації параметрів проекту.

Лабораторна робота №5. Керування виконанням проекту (4 години)

Мета роботи – одержання практичних навичок відстеження ходу виконання проекту.

2.4 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студента: (денна форма навчання) опрацювання матеріалу, прослуханого на лекціях, самостійне опанування частини теоретичного матеріалу, робота з контрольними запитаннями та завданнями, підготовка до лабораторних робіт, ознайомлення з програмним забезпеченням, що використовується в практичній частині курсу, опрацювання навчальної та методичної літератури, виконання розрахунково-графічного завдання, підготовка до іспиту – 76 год.

Студенти заочної форми навчання також виконують контрольну роботу [4].

Виконання розрахунково-графічного завдання [3] сприяє оволодінню студентом теоретичним матеріалом, розвитку навиків розрахунково-аналітичної роботи, розкриттю можливостей використання отриманих знань на практиці. РГЗ присвячено засвоєнню мережевих методі побудови розкладу та методу засвоєного обсягу.

Повністю на самостійне вивчення студентам виноситься наступна тема.

Software Configuration Management або Конфігураційне управління – комплекс методів, спрямованих на систематизацію змін, що вносяться розробниками в програмний продукт під час його розробки та супроводження, збереження цілісності системи після змін

та попередження небажаних змін. Тема складатиметься з наступних питань:

1. Задача конфігураційного управління.
2. Процес Configuration Management як засіб оцінки стану проекту: Status Accounting й Audits. Configuration Management як засіб зниження вартості розробки.
3. Підтримка цілісності продукту: виділення елементів конфігурації (Configuration Items), установка базової конфігурації (baselines), стабілізація конфігурації (Release).
4. Change Management (керування змінами): типи змін (розбіжності (дефекти) Discrepancies, санкціоновані зміни Requested Changes), Configuration Control Boards (основні принципи роботи, визначення властивостей/характеристик, діяльність, здійснення змін).
5. Контроль версій (Version Control): проблема спільного внесення змін (Simultaneous Update), дерева версій (Version Trees), інструментарій для контролю версій.

2.5 Контрольні питання

При підготовці до поточного та остаточного контролю знань студент може перевірити свою готовність, відповідаючи на нижченаведені питання, які охоплюють вузлові положення дисципліни «Управління ІТ-проектами».

1. Дайте визначення проекту, наведіть його характеристики та визначте відмінності проектної та регулярної діяльності.
 2. Особливості ІТ-проектів. Точки зору на «добре програмне забезпечення».
 3. Роль менеджера ІТ-проекту.
 4. Критерії успішності проекту.
 5. Визначення управління проектом. Що входить до управління проектом.
 6. «Розумні» (SMART) цілі проекту.
 7. Поясніть поняття залізного трикутника проекту.
- Взаємозв'язок параметрів проекту.
8. Життєвий цикл проекту.
 9. Підготовчий етап процесу розробки програмного забезпечення.
 10. Учасники проекту (стейкхолдери).

11. Склад проектної команди з розробки програмного забезпечення. Можливості суміщення ролей.
12. Стандарти проектного менеджменту.
13. Основні документи проекту: устав проекту, опис змісту проекту, план управління проектом.
14. Процесне управління. П'ять груп процесів. Області знань по управлінню проектами.
15. Конус невизначеності при розробці програмного забезпечення.
16. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення, його стадії.
17. Моделі процесу розробки програмного забезпечення: традиційні та гнучкі.
18. Гнучка методологія розробки Agile.
19. Екстремальне програмування.
20. Гнучка методологія розробки Scrum.
21. Бачення програмного продукту, рамки та зміст проекту.
22. Відбір проектів, обґрунтування проекту.
23. Управління змістом проекту та процеси, що входять до нього.
24. Визначення вимог до програмного продукту. Види діяльностей, що входять до інженерії вимог.
25. Типи вимог до програмного продукту.
26. Методи збору вимог.
27. Документування вимог, матриця відслідковування вимог.
28. Визначення змісту проекту.
29. Ієрархічна структура робіт. Структури декомпозиції проекту.
30. Управління змінами змісту проекту. Підтвердження змісту.
31. Системи управління змінами.
32. Управління строком виконання проекту.
33. Визначення складу, тривалості, ресурсів та логічного взаємозв'язку операцій для виконання проекту.
34. Використання мережових діаграм для визначення тривалості проекту: роботи на дугах, роботи у вузлах, діаграми Ганта.
35. Віхи проекту. Контрольні події.
36. Типи логічних залежностей між завданнями, їх вплив на розрахунки календарного плану проекту. Випередження та

запізнювання в залежностях між завданнями.

37. Розробка розкладу: метод критичного шляху та критичного ланцюга.

38. Критичне завдання й критичний шлях проекту. Часовий резерв завдання.

39. Розробка розкладу методом PERT.

40. Коректування розкладу проекту. Стиснення розкладу, швидкий прохід.

41. Ресурси проекту. Їх види.

42. Причини перевантаження ресурсів та вирівнювання ресурсів.

43. Призначення ресурсів на завдання. Три типи завдань: фіксовані одиниці, фіксовані працезатрати та фіксована тривалість.

44. Метод нарахування при розрахунках витрат.

45. Контур або профіль завантаження.

46. Методи оцінювання вартості проекту. Базовий план по вартості.

47. Прямі та непрямі витрати проекту.

48. Бюджет проекту й витрата бюджету.

49. Контроль вартості проекту: моніторинг поточного стану, визначення відхилень від плану, коректування плану.

50. Метод засвоєного обсягу: плановий обсяг, засвоєний обсяг, фактична вартість.

51. Точність оцінок вартості проекту.

52. Методи оцінки вартості: експертна, за аналогами, параметрична, знизу вверху.

53. Базовий план та базова вартість проекту.

54. Оптимізація строків та бюджету проекту.

55. Оцінка трудомісткості програмного проекту: методи засновані на галузевих стандартах та методи засновані на власному досвіді.

56. Оцінка трудомісткості програмного проекту: метод PERT, метод СОСОМО, метод функціональних точок.

57. Аспекти якості проекту та продукту.

58. Витрати на забезпечення якості.

59. Інструменти управління якістю. Діаграма Ішікави. Діаграма Парето. Принцип 80/20.

60. Планування, забезпечення та контроль якості програмного

проекту.

61. Метрики якості програмного проекту.
62. Ризики проекту: причина ризику, умови виникнення, наслідки та вартість.
63. Ідентифікація ризиків: найпоширеніші ризики в області інформаційних технологій.
64. Оцінка ризиків. Якісний та кількісний аналіз ризиків.
65. Планування та стратегії реагування на ризики.
66. Типи організаційних структур: функціональна, матрична та проектна. Їх переваги та недоліки.
67. Матриця відповідальності.
68. Взаємозв'язок з персоналом.
69. Етапи і методи утворення команд.
70. Моделі проектних груп: MSF (Microsoft), RUP (IBM), CDM (Oracle) PMI-PMBoK.
71. Процеси управління комунікаціями в проекті та їх цілі.
72. Призначення систем керування проектами.
73. Системи управління завданнями, основні принципи роботи з системою призначення завдань.
74. Можливості інтеграції системи призначення завдань і системи контролю версій коду.

3. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ З ПЕРЕВІРКИ ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ

Формами контролю студентів за якістю оволодіння навчальним матеріалом є: самоконтроль за допомогою контрольних-тестових завдань та контроль з боку викладача, який здійснюється за допомогою методів поточного і підсумкового контролю.

Керівництво самостійною роботою студентів – це індивідуально-консультативна робота, що проводиться з метою посилення мотивації студентів до пізнавальної діяльності і спрямування її в необхідному напрямку.

Індивідуально-консультативна робота, як правило, проводиться у вигляді консультацій, інколи – індивідуальних занять у формі: діалогу з різних навчальних проблем; перевірки виконання завдань; виконання індивідуальних завдань (курскових та дипломних проєктів (робіт), розрахункових, творчих робіт тощо); евристичної бесіди; наукової роботи та ін.

Контрольні заходи з дисципліни «Управління ІТ-проєктами» передбачають наступне.

Контроль успішності студентів денної форми навчання здійснюється за результатами:

- усне або письмове опитування з кожної теми;
- захисту звітів про виконання лабораторних робіт;
- захисту РГЗ;
- іспиту в кінці семестру (за умови виконання студентом вимог навчального процесу).

Контроль успішності студентів заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту звітів про виконання лабораторних робіт;
- захисту контрольної роботи;
- іспиту в кінці семестру.

Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів, на які підрозділяється робоча програма дисципліни, надано у розділі 2.

Підсумкова оцінка за дисципліну розраховується з наступних складових:

- сума балів за захист лабораторних робіт (5*10);
- додаткові бали за опитування ;
- підсумковий тест на іспиті (50).

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Надається перелік навчальної та довідникової літератури, що рекомендується при вивченні дисципліни «Управління ІТ-проектами». Слід мати на увазі, що джерела, які можуть бути використані, не обмежуються тільки цим переліком.

4.1 Навчально-методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Управління ІТ-проектами" для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" денної форми навчання / Укл.: Т.В. Федорончак, Н.О. Миронова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 66 с.
3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічного завдання з дисципліни "Менеджмент проектів програмного забезпечення" для студентів напряму підготовки 6.050103 "Програмна інженерія" всіх форм навчання / Т.В. Федорончак. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 39 с.
4. Методичні вказівки до контрольної роботи з дисципліни "Менеджмент проектів програмного забезпечення" для студентів напряму підготовки 6.050103 "Програмна інженерія" заочної форми навчання / Т.В. Федорончак, Н.О. Миронова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 9 с.

4.2 Базова література

5. A Guide to The Project Management Body of Knowledge : (Pmbok Guide, Fourth Edition). – Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, 2008. – 459 p.
6. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK) [Електронний ресурс]. – 2004. – Режим доступу: <http://www.computer.org/portal/web/swebok/html/contents>, <http://swebok.sorlik.ru>.
7. Ройс Уокер. Управление проектами по созданию программного обеспечения / Уокер Ройс. – Лори, 2002. – 426 с.
8. Арчибальд Рассел Д. Управление высокотехнологичными программами и проектами / Рассел Д. Арчибальд. – 3-е изд.,

переработанное и дополненное. – ДМК Пресс, 2010. – 464 с.

9. Мазур И.И. Управление проектами: Справочное пособие / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 2001. – 875 с.

10. Куперштейн В.: Microsoft Project 2013 в управлении проектами / В. Куперштейн. – Спб.: BHV-СПб, 2014. – 432 с.

4.3 Допоміжна література

11. Вигерс Карл И. Разработка требований к программному обеспечению / Карл И. Вигерс. – М.: Русская редакция, 2004. – 576 с.

12. Грей Клиффорд Ф. Управление проектами: Практическое руководство / Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон. – М.: Дело и Сервис, 2003. – 528 с.

13. Кантор Марри. Управление программными проектами. Практическое руководство по разработке успешного программного обеспечения / Марри Кантор. – М.: Вильямс, 2002. – 176 с.

14. Товб А.С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А.С. Товб, Г.Л. Ципес. – 2-е изд. – М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 240 с.

15. ДеМарко Том. Вальсируя с медведями. Управление рисками в проектах по разработке программного обеспечения / Том ДеМарко, Тимоти Листер. – p.m.Office, 2005. – 196 с.

16. ДеМарко Том. Deadline. Роман об управлении проектами / Том ДеМарко. – 2-е изд. – 2011. – 352 с.

17. Брукс Фредерик. Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы / Фредерик Брукс. – 2-е вид. – Символ-Плюс, 2010. – 304 с.

18. Баркалов С.А. Математические основы управления проектами: учебн. пособие / С.А. Баркалов В.И. Воропаев, Г.И. Секлетова и др. – М.: Высш. шк., 2005. – 423 с.

19. Ахьюджа, Х. Сетевые методы в проектировании и производстве / Х. Ахьюджа. – М. : Мир, 1979. - 640 с

20. Заренков, В. А. Управление проектами : учеб. пособие / В. А. Заренков. - 2-е изд. - М. : АСВ, 2006. - 312 с.

21. Колосова, Е. В. Методика освоенного объема в оперативном управлении проектами / Е. В. Колосова, Д. А. Новиков, А. В. Цветков. - М. : НИЦ Апостроф, 2000. - 156 с.

22. Кудрявцев, Е. М. Microsoft Project. Методы сетевого планирования и управления проектами / Е. М. Кудрявцев. - М. : ДМК-

пресс, 2005. - 240 с.

23. Управление проектом. Основы проектного управления : учеб. / под. ред. М. Л. Разу. - М. : КНОРУС, 2006. - 768 с.

4.4 Інформаційні ресурси

24. PMBOK® Guide and Standards [Электронный ресурс]. – Режимы доступа: <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards>

25. The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOOK Guide) [Электронный ресурс]. – Режимы доступа: <https://www.computer.org/web/swebok>

26. The home of Scrum[Электронный ресурс]. – Режимы доступа: <https://www.scrum.org>

27. Веб-сайт Redmine 3.3 [Электронный ресурс]. – Режимы доступа: <http://www.redmine.org/>.

28. Git – fast version control [Электронный ресурс]. – Режимы доступа: <https://git-scm.com/>

29. Веб-сайт ProjectLibre 1.6 [Электронный ресурс]. – Режимы доступа: <http://www.projectlibre.org>.