

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсової роботи
з дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»
для студентів спеціальності
121 Інженерія програмного забезпечення
(всіх форм навчання)

2017

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних» для студентів спеціальності
121 Інженерія програмного забезпечення (всіх форм навчання)
/ Т.В. Федорончак. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 24 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, зав. каф. ПЗ

Затверджено
на засіданні кафедри
програмних засобів

Протокол №1
від "28" серпня 2017 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Основні етапи курсової роботи.....	5
1.1 Огляд існуючого стану проблеми.....	6
1.2 Програмна реалізація.....	7
1.3 Оформлення документації до розробленого програмного забезпечення.....	8
1.4 Захист курсової роботи.....	8
2. Оформлення пояснювальної записки.....	10
2.1 Загальні вимоги.....	10
2.2 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів.....	11
2.3 Ілюстрації.....	11
2.4 Таблиці.....	12
2.5 Переліки.....	12
2.6 Формули та рівняння.....	13
2.7 Посилання в тексті.....	13
2.8 Список використаної літератури.....	14
3. Вимоги до змісту пояснювальної записки.....	15
3.1 Структура пояснювальної записки.....	15
3.1.1 Реферат.....	15
3.1.2 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	16
3.1.3 Вступ.....	16
3.1.4 Висновки.....	16
3.1.5 Додатки.....	16
3.1.6 Технічне завдання.....	17
3.1.7 Специфікація вимог.....	18
3.2 Вимоги до змісту основної частини.....	19
3.2.1 Аналіз предметної області та постановка завдання.....	19
3.2.2 Проектування системи.....	20
3.2.3 Програмна реалізація системи.....	20
3.3 Графічна частина.....	20
Література.....	22
Додаток А Приклади тем курсової роботи.....	23

ВСТУП

Курсова робота з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» виконується студентами спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» на 3 курсі.

Мета виконання курсової роботи полягає в отриманні практичних навичок в галузі розробки програмних засобів, що використовують методи інтелектуального аналізу даних.

Задачі курсової роботи:

- узагальнення та поглиблення теоретичних та практичних знань, отриманих під час вивчення методів та засобів інтелектуального аналізу даних;
- отримання практичних навичок розробки програмного забезпечення для виконання інтелектуального аналізу даних;
- закріплення навичок оформлення програмної документації.

Після завершення курсової роботи студент повинний здати керівнику:

- пояснювальну записку до курсової роботи у друкованому вигляді;
- слайди презентації;
- розроблене програмне забезпечення.

Захист курсової роботи проводять за графіком, затвердженим керівником работ. В процесі захисту виявляються загальнонауковий та професійний рівні студента. Під час захисту студент повинен продемонструвати основні рішення та розробки, виконані ним самостійно, обґрунтувати їх.

Загальна оцінка за курсову роботу включає оцінку змісту та рівня виконання пояснювальної записки і графічної частини, оцінку доповіді студента під час захисту, своєчасність виходу студента на захист роботи, оцінку якості та функціональності розробленого програмного забезпечення.

1. ОСНОВНІ ЕТАПИ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота передбачає виконання наступних етапів:

- огляд існуючого стану проблеми, який передбачає докладне вивчення предметної області та існуючих методів та програмних засобів для вирішення поставленого завдання;
- розроблення програмного забезпечення, що вирішує поставлене завдання шляхом самостійної реалізації існуючих методів, або шляхом використання існуючих бібліотек інтелектуального аналізу даних;
- проведення експериментів;
- оформлення документації до розробленого програмного забезпечення;
- захист курсової роботи.

Контроль за виконанням курсової роботи здійснює керівник роботи відповідно до трудомісткості етапів роботи, графіком учбового процесу та графіком рубіжних контролів, що встановлює деканат. Порухення студентами етапності виконання курсової роботи та зриви графіку звітності з курсової роботи без поважних причин є недопустимими. При зриві наступного етапу виконання роботи студент зобов'язаний пред'явити письмові пояснення керівнику.

План виконання курсової роботи наведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – План виконання курсової роботи

№	Назва етапу	Ти- жні	Задачі етапу	Звітність з етапу
1	Огляд існуючого стану проблеми	1-4	докладно вивчити предметну область, яка розглядається, проаналізувати сучасні літературні джерела та приклади практичного застосування	перший розділ пояснювальної записки, що містить відібраний та проаналізований матеріал за темою роботи
			проаналізувати існуючі методи вирішення проблеми, що розглядається	
			за результатами проаналізованого матеріалу оформити технічне завдання або специфікацію вимог до	погоджене із керівником технічне завдання або специфікація вимог (дода-

			програмного забезпечення	ток А пояснюваль- ної записки)
2	Програмна реалізація	5 - 10	обґрунтувати вибір засобів для розробки програмного забезпечення	другий розділ пояснювальної запи- ски
			виконати проектування програмного забезпечення та розробити структурну схему програми	
			відповідно до поставленого завдання розробити про- грамне забезпечення	працездатне та узгоджене з керів- ником програмне забезпечення (додаток Б поясню- вальної записки)
			виконати тестування, дос- лідити відповідність отри- маних результатів очікува- ним, експерименти щодо точності роботи реалізова- них методів	
3	Оформлення документації до розроблено го програм- ного забезпе- чення	11-12	описати основні рішення по реалізації компонентів системи	третій розділ пояснювальної записки
			описати алгоритм функціо- нування програми	
			описати результати тесту- вання розробленої системи	
			оформити пояснювальну записку, включно із графі- чною частиною до неї (слайди презентації)	повністю оформлена та надана викладачу на перевірку пояс- нювальна записка
4	Захист курсо- вої роботи	13-14	підготувати доповідь до захисту курсової роботи	
			захистити курсову роботу	

1.1 Огляд існуючого стану проблеми

Тематика курсової роботи передбачає наявність аналітичної частини, для виконання якої студент повинен виконати детальний аналіз предметної області та сучасної літератури за темою роботи, проаналізувати існуючі методи та програмні бібліотеки, фреймворки та інше програмне забезпечення, що використовується для вирішення

проблеми, що розглядається.

В результаті аналізу студент повинен обрати методи інтелектуального аналізу даних, що будуть використані в роботі, а також інструменти розробки.

Результати аналізу оформлюються у вигляді першої частини пояснювальної записки до курсової роботи відповідно до вимог, наведених в даних методичних вказівках.

За результатами проаналізованого теоретичного матеріалу студент оформляє технічне завдання або специфікацію вимог, на підставі яких буде розроблено програмне забезпечення, що реалізує роботу досліджуваних методів аналізу даних. В пояснювальній записці технічне завдання або специфікація вимог наводиться у додатку А.

Таким чином, звітністю з першого етапу курсової роботи є:

- перший розділ пояснювальної записки, що містить відібраний та проаналізований матеріал за темою роботи;
- погоджене із керівником технічне завдання або специфікація вимог, що є основою для виконання практичної частини роботи.

1.2 Програмна реалізація

На другому етапі курсової роботи виконується програмна реалізація вимог, визначених у завданні на курсову роботу.

На цьому етапі обґрунтовується вибір програмних засобів та мов програмування, що будуть використані в розробці, проектується структурна схема програмної системи, та алгоритм функціонування програми, після чого виконується написання програмних модулів та розробляється інтерфейс користувача.

В рамках курсової роботи пред'являються наступні вимоги до розроблюваного програмного забезпечення:

- відповідність темі курсової роботи;
- працездатність та коректність роботи;
- наявність коментарів до тексту програми;
- дотримання стандартів оформлення коду;
- наявність додаткових функцій для тестування програмного забезпечення.

Крім того, на даному етапі виконується тестування розробленого програмного забезпечення та дослідження відповідності

отриманих результатів очікуваним. Необхідно також провести експерименти щодо точності роботи реалізованих методів та за необхідності порівняти роботу реалізованих методів між собою.

Звітністю з другого етапу курсової роботи є:

- другий розділ пояснювальної записки, який відображають процес проектування програмного забезпечення;
- працездатне та узгоджене із керівником програмне забезпечення, що відповідає вимогам завдання.

1.3 Оформлення документації до розробленого програмного забезпечення

Третій етап курсової роботи передбачає оформлення пояснювальної записки до курсової роботи, що відображає процес створення та тестування програмного забезпечення.

Тобто на цьому етапі виконується кінцеве оформлення пояснювальної записки, включно із графічною частиною до неї.

Звітністю з третього етапу курсової роботи є:

- третій розділ пояснювальної записки, що містить опис основних рішень по реалізації компонентів системи (UML діаграми класів, компонентів, взаємодії, тощо), алгоритми функціонування програми, опис користувацького інтерфейсу, результати тестування розробленого програмного забезпечення, в тому числі результати тестування точності роботи реалізованих методів;
- повністю оформлена пояснювальна записка, що має бути передана на перевірку керівнику для отримання допуску до захисту.

1.4 Захист курсової роботи

За тиждень до встановленої дати захисту курсової роботи студент зобов'язаний надати усі матеріали роботи своєму керівнику для оцінювання стану готовності і рецензування роботи. При виявленні керівником суттєвих недоліків у наданих матеріалах курсової роботи, він повертає курсову роботу студенту на доопрацювання із вказівкою помилок та недоліків і призначає новий контрольний термін.

Захист проводиться у спеціально відведені часи за графіком прийому курсових робіт, призначеним кафедрою, комісією у складі не

менше двох викладачів.

Захист курсової роботи передбачає стендову доповідь, під час якої студент повинен проявити отримані теоретичні знання і практичні навички в заданій предметній області та програмній реалізації, що була виконана для досягнення мети роботи. Разом з тим оцінці підлягає також вміння студента захистити прийняті у роботі рішення та проаналізувати можливі інші варіанти рішення поставленої задачі, знаходити їх слабкі і сильні сторони.

2. ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальна записка оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіти в сфері науки та техніки. Структура і правила оформлення” та СТП 15-96 “Стандарт підприємства. Пояснювальна записка до курсових і дипломних проектів”.

Технічне завдання на розробку програмного забезпечення виконується згідно ГОСТ 19.201-78 – “Технічне завдання. Вимоги до змісту та оформленню”.

Специфікація вимог виконується згідно стандарту ISO/IEC/IEEE 29148:2011 Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering.

2.1 Загальні вимоги

Пояснювальну записку виконують на аркушах білого паперу формату А4 (210 x 297 мм). Поля документа верхнє – 20мм, нижнє – 20мм, лівє – 25мм, правє – 15мм. Пояснювальна записка оформлюється шрифтом Times New Roman розміром 14 пунктів із міжрядковим інтервалом 1,5. Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту пояснювальної записки і дорівнювати 1,5 см.

Текст основної частини розділяють на розділи, підрозділи, пункти і підпункти. Заголовки структурних частин пояснювальної записки (наприклад, “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ”, “ВИСНОВКИ”) та заголовки розділів друкуються великими літерами посередині рядка. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами, крім першої великої, з абзацу.

Кожна структурна частина пояснювальної записки повинна починатися з нової сторінки.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше ніж один рядок. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не допускається розмішувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул виконують арабськими числами без знаку №.

Титульний лист є першою сторінкою пояснювальної записки, що включається в загальну нумерацію. На титульному листі номер сторінки не ставлять, на інших сторінках номер ставлять у правому верхньому куті сторінки без крапки наприкінці.

2.2 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті пояснювальної записки і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад, 1, 2, 3 і т. ін.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою (наприклад 1.1, 1.2).

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою (1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2, тощо).

2.3 Ілюстрації

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті.

Якщо ілюстрації створені не автором пояснювальної записки, необхідно при поданні їх дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією.

Ілюстрація позначається словом «Рисунок ____», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після рисунку, наприклад, «Рисунок 3.1 – Структурна схема програми».

Номер ілюстрації складається з номеру розділу і порядкового номеру ілюстрації, відділених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

2.4 Таблиці

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку чи з поворотом за годинниковою стрілкою, або на наступній сторінці.

Перед заголовком таблиці та після нього, а також після таблиці пропускають по одному рядку. На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

При перенесенні таблиці на іншу сторінку назву вміщують тільки над її першою частиною. Якщо рядки таблиці виходять за формат сторінки, то в кожній частині таблиці повторюють її головку.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 - перша таблиця другого розділу. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею.

Слово «Таблиця» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці» з зазначенням номера таблиці.

2.5 Переліки

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або, не нумеруючи - дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня - з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Наприклад:

а) методи класифікації:

- метод наївної Байєсової класифікації;
- метод найближчого сусіда;

б) методи кластеризації:

- метод k-середніх;

– метод DBSCAN.

2.6 Формули та рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) - третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

2.7 Посилання в тексті

Посилання в тексті на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «у роботах [1 - 7]».

Допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: «у розділі 4», «дивись 2.1», «за

3.3.4», «на рис. 1.3», «у таблиці 3.2», «див. 3.2», «за формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23) - (1.-25)», «у додатку Б».

2.8 Список використаної літератури

Список використаних джерел та посилання на нього у тексті виконуються у відповідності з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Системи стандартів з інформації, бібліографічної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

Література розташовується відповідно до одного із запропонованих способів: у порядку посилань у тексті (рекомендується), за алфавітом.

Наприклад:

Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 775 с.

Рашка, С. Python и машинное обучение / С. Рашка. – М.: ДМК-Пресс, 2017. – 418 с.

Osuna, E. Training Support Vector Machines: An Application to Face Detection / E. Osuna, R. Freund, F. Girosi // Proc. of 1997 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. – 1997. – P. 130-136.

Kanungo, T. An efficient k-means clustering algorithm: Analysis and implementation / T. Kanungo, D. M. Mount, N. S. Netanyahu, C. D. Piatko, R. Silverman, A. Y. Wu // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 2002. – Vol. 24, no. 7. - PP. 881-892.

Якщо джерело знайдене в мережі Internet, тоді атрибути джерела в списку оформлюються за вищевикладеними правилами, а наприкінці дається посилання на сайт чи web – сторінку зі знайденим джерелом.

Наприклад:

Data Mining Coursera Specialization [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.coursera.org/specializations/data-mining>. – Назва з екрану.

R and Data Mining [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rdatamining.com/>. – Назва з екрану.

Learn R, Python & Data Science Online [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.datacamp.com/>. – Назва з екрану.

3. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

3.1 Структура пояснювальної записки

Обсяг пояснювальної записки не повинен перевищувати 80 сторінок.

Текст пояснювальної записки повинен містити наступні складові елементи:

- титульний лист;
- завдання на курсову роботу;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки.

3.1.1 Реферат

Реферат призначений для ознайомлення із пояснювальною запискою. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всієї пояснювальної записки.

Реферат повинен містити: відомості про обсяг роботи (кількість сторінок, ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань); текст реферату; перелік ключових слів.

Текст реферату повинен відбивати основний зміст пояснювальної записки: об'єкт та предмет дослідження або розробки; мета роботи; методи дослідження; головні результати, їх новизну та практичну значимість.

Реферат належить виконувати обсягом не більш як 500 слів, і, бажано, щоб він уміщувався на одній сторінці формату А4.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті роботи, вміщують після тексту реферату. Перелік ключових слів містить від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами в називному відмінку в рядок через кому.

3.1.2 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів

Перелік повинний розташовуватися стовпцем. Ліворуч за абеткою приводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їхню детальну розшифрування.

Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті записки наводять їх розшифрування.

3.1.3 Вступ

Вступ розташовують на окремій сторінці. У вступі коротко викладають: оцінку сучасного стану проблеми, відмічаючи практично розв'язані задачі, прогалини знань, що існують у даній галузі, провідні фірми та провідних вчених і фахівців даної галузі; світові тенденції розв'язання поставлених задач; актуальність даної роботи та підставу для її виконання; мету роботи та галузь застосування; взаємозв'язок з іншими роботами.

3.1.4 Висновки

Висновки вміщують безпосередньо після викладення суті записки, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять найбільш важливі результати, одержані в курсовій роботі, виконують оцінку одержаних результатів роботи з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі; можливі галузі використання результатів роботи.

У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках отриманих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання.

Рекомендований обсяг висновків - 2 - 4 сторінки.

3.1.5 Додатки

Додатки можуть містити матеріал, який є необхідним для повноти пояснювальної записки, але включення його до основної частини записки може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово "Додаток " і велика літера, що позначає додаток.

Курсова робота передбачає наявність двох обов'язкових додатку додатків:

- технічне завдання або специфікація вимог (додаток А)
- текст розробленої програми (додаток Б).

Текст програми оформлюється шрифтом Courier New розміром 10 пунктів із міжрядковим інтервалом 1.

3.1.6 Технічне завдання

Згідно ДСТУ 19.201-78 технічне завдання повинно містити такі розділи:

- вступ;
- підстави для розробки;
- призначення розробки;
- вимоги до програми чи програмному виробу;
- вимоги до програмної документації;
- техніко-економічні показники;
- порядок контролю й приймання.

У технічне завдання допускається включати додатки.

В залежності від особливостей програми допускається уточнювати зміст розділів, вводити нові чи поєднувати окремі з них.

В розділі "Вступ" вказують найменування, коротку характеристику області застосування програми.

В розділі "Підстави для розробки" повинне бути зазначено завдання на курсову роботу.

В розділі "Призначення розробки" повинне бути зазначене функціональне й експлуатаційне призначення програми чи програмного виробу.

Розділ "Вимоги до програми чи програмного виробу" повинен містити наступні підрозділи:

- вимоги до функціональних характеристик;
- вимоги до надійності;
- умови експлуатації;

- вимоги до складу й параметрів технічних засобів;
- вимоги до інформаційної й програмної сумісності;
- вимоги до маркування й упакування;
- вимоги до транспортування й збереження;
- спеціальні вимоги.

В розділі "Вимоги до програмної документації" повинен бути зазначений попередній склад програмної документації і, при необхідності, спеціальні вимоги до неї.

В розділі "Техніко-економічні показники" повинні бути зазначені: орієнтована економічна ефективність, передбачувана річна потреба, економічні переваги розробки па порівнянню з кращими вітчизняними й закордонними чи зразками аналогами.

В розділі "Стадії й етапи розробки" установлюють необхідні стадії розробки, етапи й зміст робіт, а також, як правило, терміни розробки і виконавців.

В розділі "Порядок контролю й приймання" повинні бути зазначені види іспитів і загальні вимоги до приймання роботи.

3.1.7 Специфікація вимог

Вимоги визначають послуги, очікувані від системи (формулювання сервісів) та обмеження, яким система повинна підлягати (формулювання обмежень).

Документ, що описує вимоги, є відчутним результатом етапу встановлення вимог.

Шаблони для документів опису вимог широко доступні. Документ опису вимог повинен створити прецедент для системи.

Приклад змісту документа:

1. Попередні зауваження до проекту

- a. Мета й рамки проекту
- b. Діловий контекст
- c. Учасники проекту
- d. Ідеї відносно рішень
- e. Огляд документа

2. Системні сервіси

- a. Рамки системи
- b. Функціональні вимоги
- c. Вимоги до даних

3. Системні обмеження
 - a. Вимоги до інтерфейсу
 - b. Вимоги до продуктивності
 - c. Вимоги до безпеки
 - d. Експлуатаційні вимоги
 - e. Політичні і юридичні вимоги
 - f. Інші обмеження
4. Проектні питання
 - a. Відкриті питання
 - b. Попередній план-графік
 - c. Попередній бюджет
5. Додатки
 - a. Глосарій
 - b. Ділові документи та форми
 - c. Посилання

3.2 Вимоги до змісту основної частини

Основна частина пояснювальної записки до курсової роботи складається з трьох основних розділів:

- аналіз предметної області та постановка завдання;
- проектування системи;
- програмна реалізація системи.

В залежності від особливостей теми роботи при погодженні із керівником допускається вводити нові розділи.

Обсяг основного тексту складає 30-40 сторінок.

3.2.1 Аналіз предметної області та постановка завдання

Перший розділ пояснювальної записки до курсової роботи містить проаналізований теоретичний матеріал за темою роботи.

Розділ повинен містити наступні підрозділи:

- короткий опис досліджуваної предметної області;
- огляд існуючих рішень проблеми - аналіз існуючих методів та програмних засобів для вирішення поставленого завдання, їхні переваги та недоліки.

3.2.2 Проектування системи

В цьому розділі виконується проектування майбутньої програмної системи на підставі визначених вимог.

Розділ повинен містити наступні підрозділи:

- вибір інструментарію розробки програмного забезпечення (мов програмування, середовища програмування, використаних фреймворків або бібліотек);
- структурна схема програми;
- опис модулів розроблюваної системи;
- опис використаних алгоритмів інтелектуального аналізу даних.

3.2.3 Програмна реалізація системи

В цьому розділі виконується опис виконаної розробки, а саме: необхідно навести

- основні рішення по реалізації компонентів системи (UML діаграми класів, компонентів, взаємодії, тощо),
- алгоритми функціонування програми,
- опис користувацького інтерфейсу,
- результати тестування розробленого програмного забезпечення, в тому числі результати тестування точності роботи реалізованих методів.

3.3 Графічна частина

Графічна частина курсової роботи має бути представлена слайдами презентації. Рекомендована кількість - від 10 до 15 слайдів. На слайдах доцільно представити:

- титульний слайд з темою роботи, інформацією про виконавця та керівника роботи;
- інформацію про актуальність роботи, її мету та задачі;
- об'єкт та предмет курсової роботи;
- результати аналізу предметної області;
- обраний інструментарій розробки;
- структурна схема системи, яка проектується;
- рішення щодо програмної реалізації системи;

- схема технології роботи споживача з розробленою програмою (копії екранних форм, тощо);
- результати тестування розробленого програмного забезпечення;
- висновки по роботі.

Обов'язковою вимогою до слайдів є те, що уся наведена на них інформація повинна входити до складу пояснювальної записки, бути змістовною та відображати рішення, прийняті безпосередньо студентом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 775 с.
2. Рашка, С. Python и машинное обучение / С. Рашка. – М.: ДМК-Пресс, 2017. – 418 с.
3. Барсегян А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А.А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
4. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : Навчальний посібник / А. О. Олійник, О. О. Олійник, С. О. Субботін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 278 с.
5. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.
6. Han J. Data Mining: Concepts and Techniques (Second Edition) / J. Han, M. Kamber – Morgan Kaufmann Publishers, 2006. – 800 p.
7. Witten, I. H. Data mining : practical machine learning tools and techniques / I.H. Witten, F. Eibe, M.A. Hall. – 3rd ed. – Morgan Kaufmann Publishers, 2011. – 630 p.
8. Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие / И.А. Чубукова. – М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.

ДОДАТОК А ПРИКЛАДИ ТЕМ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Нижче наведено деякі з можливих тем до виконання курсової роботи. Студент може обрати й іншу тему при обов'язковому погодженні з викладачем, що керує курсовою роботою.

1. Рекомендаційна система
2. Розпізнавання обличч (локалізація обличчя на фотографії та ідентифікація особи)
3. Розпізнавання штрих-кодів
4. Оптичне розпізнавання символів (латинських букв, цифр)
5. Фільтрація спама
6. Розпізнавання мовлення
7. Голосове керування
8. Розпізнавання акордів музикального запису
9. Розпізнавання автомобільних номерних знаків
10. Класифікація документів
11. Кластеризація документів
12. Сегментація зображень
13. Розпізнавання відбитків пальців
14. Зменшення розмірності даних для інтелектуального аналізу даних
15. Відбір інформативних ознак для проведення аналізу даних
16. Методи підготовки даних до інтелектуального аналізу
17. Аналіз поведінки відвідувачів веб-сайтів
18. Розпізнавання та відстеження об'єкту в відео-поточці
19. Розпізнавання об'єктів на зображеннях
20. Міри відстані між зображеннями
21. Машинне навчання в задачах автоматичної обробки текстів
22. Визначення викидів, шахрайства та помилок в даних
23. Збір, обробка, аналіз та візуалізація веб-даних (потоків новин, Twitter, Вікіпедії, блогів)
24. Реалізація методів пошуку послідовних шаблонів (sequential pattern mining)
25. Алгоритм AdaBoost
26. Алгоритм Random forest
27. Реалізація методу опорних векторів

28. Побудова вирішуючих дерев
29. Візуалізація великих даних
30. Дослідження системи Hadoop
31. Багатомірний аналіз даних, технологія OLAP.
32. Аналіз часових послідовностей
33. Реалізація методів класифікації
34. Реалізація методів кластеризації
35. Реалізація методів пошуку асоціативних правил
36. Розробка лабораторної роботи з попередньої обробки та візуалізації даних за допомогою мови R
37. Розробка лабораторної роботи з класифікації даних за допомогою мови R
38. Розробка лабораторної роботи з кластеризації даних за допомогою мови R
39. Розробка лабораторної роботи з пошуку асоціативних правил за допомогою мови R
40. Розробка лабораторної роботи з вирішення задачі регресії за допомогою мови R
41. Розробка лабораторної роботи з попередньої обробки та візуалізації даних за допомогою мови Python
42. Розробка лабораторної роботи з класифікації даних за допомогою мови Python
43. Розробка лабораторної роботи з кластеризації даних за допомогою мови Python
44. Розробка лабораторної роботи з пошуку асоціативних правил за допомогою мови Python
45. Розробка лабораторної роботи з вирішення задачі регресії за допомогою мови Python