**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**до виконання магістерської кваліфікаційної роботи**

**зі спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”
для галузей знань “Інформаційні технології проектування” та “Системне проектування”**

 **Затверджено:**

 **на засіданні кафедри “Системи**

 **автоматизованого проектування”**

**Львів – 2020**

Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів спеціальностей “Комп’ютерні науки”, “Інформаційні технології проектування” та “Системне проектування”.
/Упор. Лобур М.В., Каркульовський В.І., Колесник К.К. -Львів: НУ ЛП, 2020 р. -18 с.

Укладачі: Лобур М.В., д.т.н., проф.,

Каркульовський В.І., к.т.н., доц.,

Колесник К.К., к.т.н., доц.

Відповідальний за випуск: д.т.н.. проф. Соколовський Я.І.

Рецензенти: Кособуцький П.С., д.т.н., проф.

Стех Ю.В., к.т.н., доц.

**1. Мета та завдання дипломного проектування. Основні вимоги до теми магістерської кваліфікаційної роботи та спільних дипломних проектів**

Магістерські кваліфікаційні роботи та дипломні проекти виконуються на завершальному етапі навчання студентів у вищому навчальному закладі та передбачають:

* систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших завдань;
* розвиток навичок самостійної роботи і оволодіння методикою досліджень, розробки (реалізації, від лагодження, тестування) та проведення експериментів, пов’язаних з метою проекту (роботи);
* студентові надається право обрати тему дипломного проекту (роботи), зі списку, запропонованого кафедрою, або запропонувати свою з обґрунтуванням доцільності її розроблення.

Тематика магістерських кваліфікаційних робіт та дипломних проектів повинна відповідати сучасному стану та перспективним напрямкам розвитку науки та техніки. Теми кваліфікаційних робіт тісно пов’язуються з вирішенням наукових та практичних завдань підприємств, вузів, науково-дослідних закладів та організацій. Тематика магістерських робіт та проектів повинна передбачати можливість самостійного розв’язування інженерних задач зі своєї спеціальності та виявлення елементів самостійності під час дослідницької роботи.

Студент сам повинен вибрати, яким шляхом йому вирішувати поставлене завдання, тобто студент повинен бути ініціативним виконавцем, який критично відноситься як до вказівок керівника дипломного проекту, так і до вказівок консультанта від підприємства. Студент самостійно приймає рішення зі всіх основних питань дипломного проектування.

*Теми магістерських робіт та дипломних проектів повинні відповідати вимогам кваліфікаційної характеристики магістра комп’ютерних наук за галузями знань “Інформаційні технології проектування” чи “Системне проектування” і можуть бути пов’язаними з тематикою наукової роботи профілюючої кафедри та з напрямками діяльності підприємства, на якому студент проходив переддипломну практику. Бажано, щоб окремі теми були частинами однієї з наукових робіт кафедри.*

Перевага надається темам проблемного характеру, а також комплексним темам, які виконуються групою студентів, при цьому кожен дипломник виконує строго індивідуальне завдання.

Виконуючи кваліфікаційну роботу (проект) майбутній магістр з комп’ютерних наук із галузей знань “Інформаційні технології проектування” чи “Системне проектування” повинен навчитися:

* здійснювати пошук науково-технічної літератури за темою кваліфікаційної роботи, аналізувати науково-технічний рівень і сучасний стан розробок у вибраній проблемній області, критично аргументувати можливість і доцільність застосування тих чи інших науково-дослідних і проектних результатів у системі, вміння пропонувати і аргументовано відстоювати власні підходи до вирішення поставлених задач;
* самостійно здійснювати постановку задач, розробляти математичні моделі, алгоритми та програми, а також при необхідності апаратні засоби в процесі вирішення задач дипломного проектування;
* ефективно застосовувати комп’ютер для вирішення поставлених задач;
* виконувати розробки у відповідності з вимогами нормативних документів по створенню САПР, програмних виробів та апаратних компонентів;
* застосовувати методологію системного підходу при проектуванні складних систем проектування;
* комплексно оцінювати поряд з технічними вимогами економічні показники та реальні можливості застосування у різних сферах діяльності людини(виробництві, навчальному процесі, і т.д.) запропонованої розробки.

**2.Керівництво магістерською роботою (дипломним проектом)**

Для кожного дипломника наказом по університету призначається керівник.

Профілююча кафедра розробляє на період дипломного проектування графік виконання кваліфікаційної роботи (проекту) кожним студентом-дипломником, який заповнюється один раз на 10-15 днів. Відсоток виконання кваліфікаційної роботи (проекту) проставляється його керівником. У випадку, коли робота виконується із значним відставанням від графіка, керівник зобов’язаний своєчасно повідомити про це завідувача кафедри усно чи письмово.

Після закріплення за студентом теми та призначення керівника кваліфікаційної роботи (проекту) студентові вручається завдання і вказується, який матеріал необхідно зібрати для виконання кваліфікаційної роботи.

Консультантами з різних розділів кваліфікаційної роботи (проекту) можуть бути призначені викладачі вищого навчального закладу, а також висококваліфіковані фахівці та наукові працівники інших закладів і підприємств.

Консультанти проводять консультації та перевіряють відповідні частини виконаної студентом роботи й підписують титульні сторінки пояснювальної записки і відповідні аркуші креслення або плакатів.

Студенти можуть збирати матеріали до кваліфікаційних робіт (проектів) у вищих навчальних закладах, на виробництві, в проектно-конструкторських або науково-дослідних організаціях, приватних фірмах, та інших установах за погодженням з керівником.

На початку виконання кваліфікаційної роботи (проекту) студент розробляє календарний графік роботи на весь термін з визначенням послідовності виконання окремих розділів і після схвалення керівником подає на затвердження завідувачу випускаючої кафедри.

 **За недотримання графіку виконання кваліфікаційної роботи (проекту) і якість її оформлення, а також прийняті технічні рішення, вірність розрахунків і надійне функціонування системи або підсистеми відповідає студент-автор магістерської кваліфікаційної роботи (проекту).**

**3. Загальні вимоги до змісту магістерських робіт**

Магістерська робота (дипломний проект) виконується на підставі глибокого вивчення літератури із спеціальності (підручників, навчальних посібників, монографій, періодичних наукових видань, нормативної літератури, описів існуючих систем, тощо).

Вимагається, щоб:

* кожна кваліфікаційна робота була реальною розробкою, яка має практичну цінність;
* в процесі виконання магістерської роботи студент повинен глибоко вивчити проблему, яка є предметом розробки, правильно розв’язати всі питання, які пов’язані з розробкою системотехнічних аспектів об’єкту проектування;
* по можливості студент повинен внести елементи нового у вирішення поставлених задач, постаратись знайти близьке до оптимального рішення задачі та підвищити ефективність використання комп’ютера;
* для забезпечення реальної розробки магістерська робота повинна містити науково-технічні рішення, використання яких у відповідній проблемній області чітко обумовлене, а документація, що виконується в ході виконання кваліфікаційної роботи - відповідати вимогам державних стандартів та відповідної нормативно-технічної документації галузевого рівня;
* результати розробок, виконаних в магістерській роботі (дипломному проекті), повинні бути, по можливості, впроваджені.

Кваліфікаційна робота повинна складатись з двох частин: пояснювальної записки та графічного матеріалу. Графічна частина магістерської роботи повинна містити ілюстративний матеріал (плакати, графіки тощо).

Допускається враховувати в обсяг дипломного проектування експериментальні роботи, виготовлення діючої системи, підсистеми, ПМК, комплексу програм або пристрою (технічного забезпечення), при відповідному скороченні розрахунково-графічної частини.

**Дипломний проект (комплексна магістерська робота)** обов’язково повинна містити:

* вступ;
* обґрунтування актуальності теми проекту (роботи);
* короткий огляд нових розробок за темою кваліфікаційної роботи;
* дослідження або аналіз існуючих систем і підсистем (3-5 шт.);
* попередню розробку не менш ніж двох варіантів інженерного рішення теми в цілому, а потім і окремих елементів;
* обґрунтування і опис застосованого математичного забезпечення (методів, моделей, алгоритмів) системи, підсистеми або комплексу програм;
* опис розробленої системи, підсистеми або комплексу програм (всіх видів забезпечення згідно ЄСПД);
* техніко-економічне порівняння варіантів, розроблених попередньо, а також вибір оптимального рішення для детального опрацювання, які базуються на техніко-економічних розрахунках.

**Магістерська кваліфікаційна робота** обов’язково повинна містити:

* вступ (загальна характеристика проблеми, що розглядається і її актуальність);
* аналіз сучасного наукового стану теми та мети досліджень;
* обґрунтування наукової новизни роботи;
* аналіз підходів, методів, алгоритмів і їх складності, моделей і їх властивостей (адекватність, точність, стійкість, інформативність, тощо), які можуть бути застосовані в роботі;
* основні задачі і підзадачі, які виникають при виконанні завдання і їх взаємозв’язок;
* вимоги, обмеження, критерії;
* обґрунтування і опис застосованого математичного забезпечення(характеристика застосованих математичних моделей і їх класифікація);
* розрахункову або технологічну частину роботи, що підтверджує точність отриманих результатів;
* опис розробленої системи, підсистеми або комплексу програм (всіх видів забезпечення, а ПЗ згідно ЄСПД);
* методика і результати тестування;
* організацію виробництва та економічне обґрунтування.

**4. Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи**

За змістом пояснювальна записка повинна відповідати завданню на виконання кваліфікаційної роботи.

Записку необхідно надрукувати на одній стороні стандартного аркуша (210х297). Загальний рекомендований обсяг пояснювальної записки - **80-120 аркушів,** **14 шрифтом**, **Times New Roman**. На сторінці 30-32 стрічки друкованого тексту. Всі формули, таблиці і рисунки наводяться з нумерацією. Нумерація пояснювальної записки проводиться у верхньому правому куті сторінки. З титульного аркуша починається нумерація сторінок (сторінки нумеруються після першої сторінки вступу).

Пояснювальна записка містить:

а) **Титульний аркуш**, який має вигляд стандартного бланка (додаток 1), і на якому повинні бути всі підписи - студента, консультантів, керівника, завідувача кафедри.

б) Загальне **завдання на кваліфікаційну роботу**, підписане керівником і затверджене завідувачем кафедри (додаток 2).

в) **Анотація** на двох мовах: українській і іноземній (яка вивчалася студентом у вузі, *бажано на англійській мові*).

г) **Зміст** повинен містити обов’язкові, а також додаткові розділи, вказані керівником, або самим дипломником. Всі вказані розділи і підрозділи, окрім вступу, повинні бути рубриковані (не більше трьох рівнів вкладеності). Зміст містить назви розділів і підрозділів проекту (роботи) з вказанням рубрикації і номерів сторінок, на яких вони розміщені.

д) У **Вступі** до кваліфікаційної роботи (проекту) відображається і обґрунтовується актуальність теми (вибраного напрямку розробок), мета роботи, науково-технічна новизна, значення розроблених основних положень для економіки виробництва або науки, галузі застосування, коротко висвітлюється історія питання і зміст основної частини.

е) Зміст **основного матеріалу** записки.

В цій частині записки також необхідно систематизовано показати сучасний стан проблеми, яка вирішується в кваліфікаційній роботі, зробити аналіз відомих праць, пов’язаних з цією проблемою. Наводяться варіанти і вибирається оптимальний з них, аналізується прийнятий варіант, технологія та організація розробки. Крім цього, обов’язково повинні бути сформульовані результати виконаної кваліфікаційної роботи. Особливу увагу необхідно звернути на вплив прийнятих проектних рішень на надійність функціонування системи. В кінці кожного розділу необхідно навести висновки.

Узагальнений зміст окремих розділів основного матеріалу рекомендується таким:

Характеристика об’єкту проектування містить в собі основні відомості про особливості, характерні показники об’єкту проектування, котрі необхідно знати при виконанні розробки по вибраній темі магістерської роботи.

Огляд літературних джерел передбачає критичну оцінку студентом найбільш важливих літературних джерел, як вітчизняних так і зарубіжних. Спочатку необхідно привести загальну оцінку стану справ за даною проблематикою із посиланнями на літературні джерела. Опісля приводиться аналітичне викладення підходів різних авторів до вирішення поставленої в кваліфікаційній роботі задачі. Тут необхідно вказати найбільш близькі прототипи розробок, які студенту вдалося виявити в процесі літературних пошуків. Огляд літературних джерел закінчується коротким висновком про те, які саме підходи студент передбачає використати в своїй розробці.

Системний аналіз об’єкту проектування виконується студентом в магістерській роботі з метою визначення місця, яке займає розроблюване питання (задача, комплекс задач, підсистема, пристрій тощо) в загальній системі, а також у встановленні глибинних взаємозв’язків розроблюваного питання з іншими задачами і підсистемами САПР. Системний аналіз може виконуватись в такій послідовності:

* Мета функціонування системи (зв’язок з зовнішньою (охоплюючою) системою і інтерфейс з нею => альтернативні варіанти вирішення задачі => наявні ресурси. Мета конкретизується до окремих аспектів, потім формується множина критеріїв, котрі дозволяють оцінити ступінь досягнення мети.
* Наступним етапом після побудови дерева цілей на основі аналізу альтернативних варіантів побудови системи з врахуванням наявних ресурсів є їх порівняння за вибраними критеріями та аргументоване обґрунтування вибору найбільш доцільного варіанту. При виконанні системного аналізу наводяться можливості оптимізації елементів організаційних, інформаційних та технічних структур і структури системи в цілому.
* В результаті студент представляє чітку концепцію побудови системи проектування, що дозволяє йому в наступних розділах магістерської роботи добре розробити вибраний варіант розв’язку задачі, що була сформульована в завданні на кваліфікаційну роботу.

Постановка задачі, методи. алгоритми, моделі і програмна реалізація, аналіз результатів відлагодження та розв’язку контрольних прикладів на комп’ютері є головним розділом магістерської роботи, в якій детально викладені всі аспекти вирішення поставленої задачі на основі підходів, що були переконливо обґрунтовані в розділі системного аналізу. Цей основний розділ магістерської роботи можна розділити на підрозділи так, як це зручно студенту при формуванні структури пояснюючої записки.

Для тем магістерських робіт, що пов’язані з розробкою САПР постановка задачі повинна виконуватись строго у відповідності з ДСТУ[26]. Постановка задачі є дуже відповідальним розділом магістерської роботи, тому що вона містить вичерпний змістовний виклад автоматизованого розв’язку задачі. Згідно до вимог вказаного стандарту, постановка містить три підрозділи: характеристика задачі (комплексу задач); вихідна інформація; вхідна інформація. Повний зміст кожного з вказаних підрозділів постановки задачі слід формувати на основі детального врахування вимог вище згаданого ДСТУ [26]. В додатку до постановки задачі рекомендується прикладати зразки форм вхідних документів (їх структур даних), відеограм для вхідної і вихідної інформації, описи баз даних тощо.

Алгоритм автоматизованого розв’язку задачі розробляється студентом з деталізованим обґрунтуванням доцільного варіанту побудови алгоритму. За розробленим алгоритмом виконується його блок-схема, деталізоване зображення якої рекомендується виконувати на окремих листах графічної частини кваліфікаційної роботи. При викреслюванні блок-схем алгоритмів обов’язковим є виконання вимог ДСТУ [19] і ДСТУ[20]. Як вже вказувалось, опис алгоритму доцільно оформляти у вигляді окремого підрозділу. При цьому текстову частину опису алгоритму необхідно виконувати згідно до вимог ДСТУ [27]. Згідно цих вимог опис алгоритму здійснюють по таких підрозділах: призначення і характеристика алгоритму, інформація, що використовується в алгоритмі, результати розв’язку, математичний опис, алгоритм рішення, вимоги до контрольного прикладу.

 На основі розробленого алгоритму здійснюється програмна реалізація на різних версіях інструментальних засобів і мов програмування: C, С++, С#, JAVA, DELPHI, Асемблер, Pascal та ін. При розробці програм доцільно формувати їх структуру на основі: об’єктно-орієнтованого програмування, за модульним принципом або на основі вимог структурного програмування. Опис програми як окремий підрозділ слід виконувати згідно до вимог ДСТУ[23]. В цьому підрозділі необхідно обов’язково наводити поряд з описом розробленої програми опис загальносистемних програмних засобів, які взаємодіють з цією програмою в процесі її роботи. Рекомендується наводити аналіз процесів відлагодження програм.

Контрольний приклад, вимоги до якого формуються при описі алгоритму, повинен містити повний набір вхідних даних, котрі дозволяють перевірити працездатність всіх гілок розгалуженої програм. Забороняється приводити непрацездатні тексти програм. Результати розв’язку задачі у відповідній роздруківці на принтері розташовуються в додатку до кваліфікаційної роботи, а аналіз результатів розв’язку контрольних прикладів обов’язково виконується в основній частині пояснювальної записки у вигляді окремого підрозділу, який іде за описом програми.

Обґрунтування вибору складових технічного забезпечення (комп’ютера, пристроїв вводу-виводу інформації, інших периферійних пристроїв), а також розрахунки швидкодії, об’єму оперативної пам’яті, пропускної спроможності, надійності - виконуються у вигляді окремого розділу дипломного проекту. Рекомендується оформляти окремі питання цього розділу у вигляді підрозділів у відповідності зі специфікою теми дипломного проекту.

Крім логічної аргументації вибору відповідних обчислювальних засобів автоматизованого розв’язку поставлених задач і ряду розрахунків, перелік яких визначається студентом індивідуально в погодженні з керівником та консультантом від виробництва, необхідно звернути увагу на вибір сучасних технічних засобів САПР. При виборі обчислювальних засобів студент зобов’язаний здійснювати технічні задуми з використанням новітніх обчислювальних засобів. При цьому слід віддавати перевагу персональним комп’ютерам, автоматизованим робочим місцям з використанням мереж. В заключній частині цього розділу приводиться розрахунок надійності технічних засобів на основі методів, які були засвоєні студентом в процесі навчання. Для вибору технічних засобів рекомендуються серійні засоби обчислювальної техніки. Не слід в кваліфікаційній роботі приводити розширені характеристики серійних технічних засобів обчислювальної техніки. Лише в разі використання нестандартних засобів обчислювальної техніки допускається приводити їх детальний опис.

ж) В **заключній частині** кваліфікаційної роботи необхідно навести обґрунтовані висновки і практичні пропозиції з точки зору виконаного завдання, дати рекомендації щодо практичного використання. Заключення або висновки до кваліфікаційної роботи не повинні містити повторення змісту чи структури пояснюючої записки. Найкраще в цьому розділі приводити критичний аналіз елементів розробок по магістерській роботі, бо тільки після завершення виконання кваліфікаційної роботи студент здатний глибоко і критично оцінити недоліки своєї розробки та вказати, які шляхи покращення він бачить в тих підходах, що були сформовані у виконаній кваліфікаційній роботі.

з) В **списку літератури** наводяться усі використані літературні джерела в тій послідовності, в якій на них посилаються у тексті. Посилання на літературні джерела в тексті беруть в квадратні дужки. Забороняється приводити в списку літератури видання, які не мають безпосереднього відношення до теми кваліфікаційної роботи і які студент фактично не використовував. Не рекомендується приводити в списку літератури застарілі джерела.

і) До пояснюючої записки додається ряд допоміжних матеріалів у вигляді **додатків**, котрі підшиваються до основної частини пояснюючої записки. В додаток рекомендується включати матеріали, які мають довідковий характер (специфікація на програму, роздрук тексту програми та результати розв’язку контрольних прикладів, інструкція програміста, зразки форм вхідних документів, ілюстрації, в їх числі фотографії, тощо). Приведена в кваліфікаційній роботі програма повинна бути повністю розроблена самим студентом. Забороняється в додатку включати програми, які не розробив сам студент.

**5. Орієнтований об’єм друкованого матеріалу по сторінках**

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика розділів | К-сть сторінок |
| Анотація ------------------------------------------------------------------------------Вступ ---------------------------------------------------------------------------------- Основний матеріал.Характеристика об’єкту проектування-----------------------------------------Огляд літературних джерел-------------------------------------------------------Системний аналіз об’єкту проектування---------------------------------------Постановка задачі, методи. алгоритми, моделі і програмна реалізація, аналіз результатів, відлагодження та розв’язку прикладів на ЕОМ -----Опис власного технічного рішення. --------------------------------------------Обґрунтування вибору складових технічного забезпечення (ЕОМ, пристроїв вводу-виводу інформації, інших периферійних пристроїв), Розрахунки швидкодії, об’єму оперативної пам’яті, пропускної спроможності, надійності-----------------------------------------------------------Заключна частина. -------------------------------------------------------------------Список літератури, ------------------------------------------------------------------ | 12-33-54-66-1025-4010-151-51-52-5 |
|  | Всього65-100 |

**6. Оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи**

Графічна частина кваліфікаційної роботи включає зображення функціональних схем, блок-схем, алгоритмів і програм, структурних схем комплексу технічних засобів САПР, зображень математичних моделей, принципових електричних схем (для спільних проектів з апаратною реалізацією заданих функціональних схем), ілюстрацію отриманих результатів.

Технічні креслення повинні бути виконані відповідно до чинної системи стандартів.

Загальна кількість графічних аркушів - від 6 до 8 (визначається кафедрою, що випускає). Коли розробляється технічне забезпечення, рекомендується додавати конструкторські креслення і принципові електричні схеми та при необхідності монтажні схеми і схеми друкованих плат.

Графічний матеріал повинен включати, залежно від конкретної теми кваліфікаційної роботи, демонстраційні креслення та плакати, які містять техніко-економічні порівняння різних варіантів проектних рішень.

Демонстраційні креслення та плакати (графіки, діаграми, збільшенні розрахункові схеми, розроблені в пояснювальній записці, формули та інше), особливо у випадку науково-дослідного характеру дипломної роботи, виготовляється дипломником будь-яким методом, що дає змогу читати їх на відстанні 6-8 м. У разі використання плівок додаються тверді копії (2 екз.) формату А4 зі штампом.

Всі конструкторські креслення виконуються олівцем або тушшю, а також із застосуванням технічних засобів систем автоматизованого проектування.

**7. Список літератури**

1. Антонюк Б.Д. Информационные системы в управлении. -М.: Радио и связь, 1986. -300с.
2. Аппак М.А. Автоматизированные рабочие места на основе персональных ЭВМ. -М.: Радио и связь, 1989. -176с.
3. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. -М., Финансы и статистика, 1989. -351с.
4. Базилевич Л.А. Автоматизация орнанизационного проектирования. -Л.: Машиностроение, 1989. -176с.
5. Борисов А.Н. и др. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования/А.Н.Борисов, О.А.Крумберг, Ч.П.Федоров. Рижский техн.ун-т.-Рига: Зинатне, 1990.
6. Колесников Л.А. Основы теории системного подхода. -К.: Наукова думка,
7. Зайцева Л.В. и др. Разработка и применение автоматизированных обучающих систем на базе ЭВМ. -Рига: Зинатне. -1989. -174с.
8. Косарев Ю.А. Естественная форма диалога с ЭВМ. -Л.: Машиностроение. -1989. -143с.
9. Колесников Л.А. Основы теории системного подхода. -К.: Наукова думка, 1988.
10. Липаев В.В. Проектирование программных средств. Учебн. пособие для вузов по спец. “Автоматизированные системы обработки информации и управления”. -М.: Высшая школа. -1990.
11. Осуга С. Обработка знаний/Пер. с япон. -М.: Мир. -1989. -292с.
12. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики./Пер. с англ. -М.: -Мир. -1989. -504с.
13. Хорафас Д., Легг С. Конструкторская база данных/Пер. с англ. -М.: Машиностроение. -1990. -224с.
14. Шатон Л.В. и др. Современные методы программирования научно-технических задач: Справочное пособие. Минстк: -Высшая школа. 1989. -206с.
15. ГОСТ 2.004-88 ЕСПД. Общие требования к выполнению конструкторських и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.Описание постановки задачи.
16. ГОСТ 6.10.1 УСД. Основные положения.
17. ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила применения.
18. ГОСТ 19.002-80 ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Правила выполнения.
19. ГОСТ 19.003-80 ЕСПД. Схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические.
20. ГОСТ 19.004-80 ЕСПД. Термины и определения.
21. ГОСТ 19.005-85 ЕСПД. Р-схемы алгоритмов и программ. Обозначения условные графические и правила выполнения.
22. ГОСТ 19.402-78 ЕСПД. Основные програмы.
23. ГОСТ 19.504-79 (СТ СЭВ 2095-80) ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
24. ГОСТ 19.505-79 ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
25. ГОСТ 24.204-80
26. ГОСТ 24.211-82 ЕСС АСУ. Требования к содержанию документа. Описание алгоритмов.
27. ГОСТ 24.303-80 ЕСС АСУ. Обозначения условные графических средств.
28. ГОСТ 24.303-80 ЕСС АСУ. Обозначения условные графических средств.
29. РД 50-682-89 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на АС.
30. Р 50-54-49-88. Рекомендации САПР. Типовые методы автоматизации подготовки управляющих программ в условиях ГПС.
31. Методичні рекомендації щодо дипломного проектування /Упор. А.Г.Загородній, П.П.Олійник. – Львів: ДУЛП, 1995.

**Додатки**

Додаток 1. Бланк титульного листа.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “Львівська політехніка”

 Кафедра \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проекту(роботи) на тему

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

Студент групи \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр, прізвище та ініціали)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Керівник проекту** |  |  |   |
| **Консультанти** |  |  |    |
|  |  |  |   |
|  |  |  |   |
|  |  |  |   |
|  |  |  |   |
|  |  |  |   |

**Завідуючий кафедрою** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_ р.

Додаток 2. Завдання на диплом(перша сторона)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “Львівська політехніка”**

Факультет\_\_\_\_*компютерний*\_\_\_\_ Кафедра \_\_\_\_\_\_\_*САПР*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Спеціальніст \_\_\_\_\_\_\_\_*Інформаційні технологій проектування\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав.кафедрою \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_р

**З А В Д А Н Н Я**

на дипломний проект(роботу) студентові

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*Студ*\_\_\_*Студент Студентович*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище, ім”я по батькові)

1.Тема проекту(роботи) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

затверджена наказом по університету від “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_ р. №\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.Термін здачі студентом закінченого проекту(роботи) “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_ р.

3.Вихідні дані до проекту(роботи)

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки(перелік питань, що їх належить розробити)

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Продовження додатку 2. Завдання на диплом (друга сторона)

6. Консультанти по проекту(роботі), із зазначенням розділів проекту, що стосується їх

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | Підпис, | дата |
| Розділ | Консультанти | Завдання видав | Завдання прийняв |
| *Економ* |  |  |  |
| *Охор.пр.* |  |  |  |
|  |  |  |  |

7.Дата видачі завдання “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_ р.

Керівник \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пор.№ | Назва етапів дипломного проекту(роботи) | Термін виконання етапів проекту | Примітка |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Студент-дипломник** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис)

**Керівник проекту**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис)

Додаток 3. Приклад однієї сторінки записки з рисунком і таблицями.

**2. Типовий процес рішення системотехнічних задач.**

Процес проектування САПР ділиться на ряд стадій і етапів, на кожному з яких розв'язується деяка задача проектування. При цьому, як правило, поглиблюється і рівень ієрархії структури кожного з цих представлень(табл.2.1.).

 Т а б л и ц я 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Рівень** | **Задачі проектування** |
| 123 | НижнійСереднійВищий | КеруючаЗагальнаЧасткова |

 Отримана інформація представляє собою проектні рішення по окремих компонентах САПР, проектуванням яких займаються окремі; колективи розробників. Для забезпечення эффективності створюваної системи чинності розробників повинні бути скоординовані при рішенні відповідної СТС[43].

**2.1. Місце системотехнічних задач в процесі проектування САПР.**

 Структура етапу проектування показана в табл. 2.2.

Т а б л и ц я 2.2

|  |  |
| --- | --- |
| Рівень | Задачі проектування |
| МетасистемаСистемаПідсистема | КеруючаЗагальнаЧасткова |

Для побудови типового процесу рішення системотехнічних задач необхідно розглянути типову процедуру прийняття рішень (рис.2.1).

Рис.2.1. Типову процедуру прийняття рішень

**Задача прийняття рішень**. Задачу прийняття рішень (ЗПР) *Z* уявимо в вигляді упорядкованої сукупності елементів (кортежа):

 *Z = < t, S, K, F, f, r >,*  (2.16)

Додаток 4. Відгук на дипломний проект.

**ВІДГУК**

На дипломний проект(роботу)

**Студент** \_\_\_\_\_\_\_\_\_ *Студа Студента Студентовича* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Тема**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Спеціальність:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1.Актуальність теми:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2. Зміст основних питань:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**3.Теоретичний рівень роботи:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4. Основні результати роботи:**

*Роботу студента Студа Студента Студентовича оцінюю на “добре” і вважаю, що він заслуговує присвоєння йому кваліфікації інженер-системотехнік(магістр) по спеціальності*

 / Посада, наук.ступінь/ /підпис,дата/