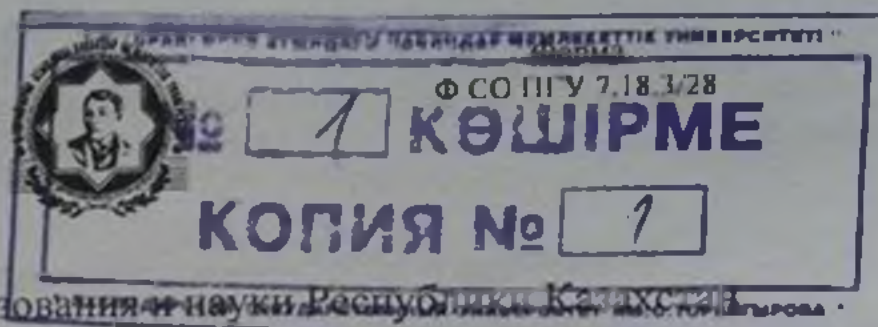


Методические указания по  
выполнению выпускных работ



Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

Кафедра Вычислительной техники и программирования

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению выпускных работ  
для студентов специальности 050704 - «Вычислительная техника и программное  
обеспечение»



Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Пфейфер Н.Э.

2009г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению выпускных работ для студентов специальности  
050704 - Вычислительная техника и программное обеспечение

Методические указания разработаны на основании Государственного общеобязательного стандарта образования специальности ГОСО РК 3.08.330-2006 и ГОСО РК 5.03.016 – 2009 «Правила выполнения дипломной работы (проекта) в высших учебных заведениях. Основные положения»

Составитель/ли: Баранова старший преподаватель Баранова Е.В.

Кафедра Вычислительной техники и программирования

Рекомендована на заседании кафедры, протокол № 3 от «25» ноября 2009г.

Заведующий кафедрой [подпись] Потапенко О.Г. «25» ноября 2009г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом (наименование факультета)  
«22» 10 2009г. Протокол № 4

Председатель УМС [подпись] Кишубаева А.Т. «27» 11 2009г.  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:  
Декан факультета [подпись] Тлеукунов С.К. «27» 11 2009г.  
(подпись)

ОДОБРЕНО ОПИМОУП:  
Начальник ОПИМОУП [подпись] Варакуга А.А. «27» 11 2009г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом университета  
«23» 12 2009г. Протокол № 3



Дипломная работа (проект) является письменной выпускной работой, которая выполняется на заключительном этапе обучения, если это предусмотрено государственным общеобразовательным стандартом образования и учебным планом специальности.

## 1. Цель

Цель дипломного проектирования – систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний студента, приобретение навыков самостоятельного решения задач, проектирования и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления, вычислительных систем, их элементов и программного обеспечения.

Дипломный проект является выпускной работой, на основе которой Государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении студенту академическая степень бакалавр вычислительной техники и программного обеспечения.

Студенты, не имеющие задолженностей и успешно прошедшие преддипломную практику, допускаются к дипломному проектированию. Приказом по институту официально утверждается тема, назначается руководитель каждого дипломного проекта. Изменение темы и руководителя после этого не разрешается.

Содержание дипломных проектов определяется заданием на проектирование, оформленным на бланке установленной формы. Задание разрабатывается руководителем проекта на основании утвержденной темы. Задания по экономической части дипломного проекта выдаются кафедрой экономики и организации производства, задания по охране труда выдаются кафедрой безопасности жизнедеятельности в соответствии с темами и основными заданиями на проектирование.

Задание на дипломное проектирование для студентов-заочников формируется совместно с предприятиями, организациями по месту работы студентов с целью включения в задание реальных задач производства.

На время проектирования устанавливаются сроки консультаций с руководителем (не реже одного раза в две недели), а также с консультантами по экономической части и технике безопасности.

Успешное выполнение дипломного проекта требует четкой организации работы студента-дипломника с момента выбора темы и до представления готового проекта на кафедру для защиты перед ГАК. Работа над дипломным проектом должна укладываться в определенные календарные сроки. Не позднее второй недели проектирования дипломник представляет руководителю детально разработанный календарный график выполнения дипломного проекта. График, представляемый руководителю, должен быть предварительно согласован с руководителем от предприятия. График носит существенно индивидуальный характер.

По мере выполнения определенных этапов дипломник представляет материал для проверки руководителю дипломного проекта.

Календарный график, утвержденный руководителем, является основным плановым документом, по которому контролируется текущее состояние работ над проектом. За принятые в проекте технические решения, выводы и выполненные расчеты ответственность несет автор дипломного проекта.

## 2 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ

### 2.1 Порядок выбора студентом темы

Тематика дипломного проекта должна отражать задачи, стоящие перед отраслями и предприятиями. Она должна предусматривать разработку новых подсистем и задач АСУП, АСОУ, АСУТП, АСНИ, модернизацию уже внедренных систем для улучшения качества их работы или расширения круга задач, решаемых ими, для повышения экономической эффективности управления. Тема дипломного проекта также может заключаться в разработке технических средств ИС, решении вопросов обеспечения надежности их функционирования, в



разработке систем сбора и первичной обработки информации, вычислительных комплексов и их средств сопряжения, средств отображения информации и т. д.

В отдельных случаях студенту может быть предложена тема для проектирования, требующая проведения теоретических исследований или моделирования работы сложных автоматизированных систем управления. Тогда дипломный проект может быть заменен дипломной работой исследовательского характера.

Предприятиям разрешается самим рекомендовать кафедре тему на дипломное проектирование, однако право окончательного решения этого вопроса остается за кафедрой.

## **2.2 Исходные данные к дипломному проекту**

Исходные данные на дипломное проектирование формулируются в зависимости от характера поставленной задачи. В качестве исходных данных могут быть использованы: описание объекта управления или системы; техническое задание на разработку системы (устройства, задачи и т. п.); системный, технический или рабочий проект системы управления и т. д.

Исходные данные должны содержать объем информации, позволяющий решать задачи, изложенные в задании на дипломный проект.

## **2.3 Объем дипломного проекта**

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. Объем пояснительной записки должен быть 100-120 листов формата А4, не включая приложений. Объем графического материала должен составлять 6-8 листов формата А1.

## **2.4 Структура пояснительной записки**

В пояснительной записке излагается основное содержание дипломного проекта, которое иллюстрируется необходимыми схемами, графиками и таблицами.

Изложение материала должно четко отражать творческую часть, характеризующую самостоятельную работу автора проекта. Если в проекте используется материал других авторов, то должна быть ссылка на соответствующий источник.

Выбор метода проектирования, того или иного способа расчета и принимаемые решения должны кратко, но убедительно обосновываться.

Не рекомендуется обосновывать общеизвестные и очевидные положения, а также повторять однотипные расчеты.

Отдельные вопросы проекта излагаются в пояснительной записке в порядке логической последовательности и связываются по содержанию единством общего плана проекта.

Пояснительная записка должна включать:

- титульный лист;
- задание на дипломный проект;
- оглавление;
- введение;
- общую часть (I глава);
- специальную часть (II глава);
- экономическую часть (III глава);
- вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности (IV глава);
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

## **3.1 Введение**

Обосновывается актуальность темы, степень новизны, формулируется цель и задачи проектирования, которые увязываются с вопросами повышения эффективности и улучшения качества.

## **3.2 Общая часть**

В общей части дипломного проекта рассматриваются следующие вопросы:

- общесистемные вопросы;
- постановка задач дипломного проектирования;



- обзор известных проектных решений по данной тематике.

В общесистемном разделе излагается системный подход к описанию объектов управления, производится анализ их общих характеристик и существующих систем управления. Исследуется функциональная структура, состав и взаимодействие подсистем и задач.

Материалы общесистемного раздела разрабатываются по результатам проводимой студентом самостоятельно учебно-исследовательской работы и результатам преддипломной практики.

Системный подход к анализу концепции управления означает необходимость рассмотрения каждого участка производства во всей совокупности образующих его элементов как более крупной системы, в которую он входит, и решения всех вопросов с позиций этой общей системы. Каждое явление в развитии производства необходимо рассматривать не изолированно, а в его связях с другими явлениями. Системность, наконец, заключается в том, что и меры по хозяйственному руководству должны представлять собой систему, не быть разрозненными и случайными.

Прежде чем приступить к решению поставленной в дипломе задачи, следует рассмотреть ее в связи с более общей задачей. Если предстоит разработка некоторой задачи в той или иной подсистеме КСОИИУ, АСНИ, САПР, то необходимо рассмотреть в общих чертах всю подсистему в целом, описать ее функциональное назначение, входную и выходную информации, внутренние логические и информационные связи и указать место и роль в общей схеме данной подсистемы той задачи, которая решается в дипломном проекте.

Если дипломный проект посвящен разработке ИС некоторого технологического процесса, то в данном разделе следует рассматривать в общих чертах технологический процесс, как объект управления, осветить работу наиболее важных агрегатов, рассмотреть совокупность локальных регуляторов, применяемых в данном технологическом процессе с точки зрения возможности их использования в рассматриваемой АСУТП. Выявить и описать основные взаимосвязи технологического процесса.

Если в дипломном проекте рассматриваются отдельные вопросы построения той или иной подсистемы (информационная база данных, пакеты прикладных программ, система и средства передачи данных, выбор комплекса технических средств и т. д.), то в данном разделе необходимо в общих чертах рассмотреть подсистему в целом, определить роль и место рассматриваемого в дипломном проекте вопроса в данной подсистеме (системе). Данные вопросы могут быть самостоятельным объектом разработки.

При разработке комплекса задач управления описывается организационно-экономическая сущность задачи в соответствии с документом «Описание постановки задачи» технического проекта.

В постановке задач конкретизируются задание и конечная цель дипломного проектирования.

В обзоре проектных решений кратко излагаются существующие решения по данному вопросу с указанием достоинств и недостатков того или иного решения, учитывается отечественный и зарубежный опыт.

В зависимости от направленности дипломного проекта в общей части делается акцент на те вопросы, детальной разработке которых будет посвящена специальная часть дипломного проекта.

#### Специальная часть

Работа над специальной частью требует от дипломника практического применения знаний по специальным дисциплинам для решения конкретных задач в области системотехники.

Задачей автоматизации производства и управления является не столько автоматизация отдельных производственных операций, сколько комплексная автоматизация всего цикла «исследование – производство». Сквозная автоматизация цикла «исследование – производство» включает в себя иерархию различных автоматизированных систем: АСНИ, выполняющую научно-исследовательские работы по созданию изделий новых моделей, техноло-



гий; САПР, широко используемую на этапах конструкторской и технологической подготовки производства; АСУТП; АСУП корпоративного уровня, управляющую работой всех перечисленных систем, всего производства.

Дипломные проекты студентов специальности ИС связаны, как правило, с разработкой функциональной или обеспечивающей части перечисленных выше автоматизированных систем. Весь возможный перечень тем дипломных проектов для специальности, дающей квалификацию инженера - системотехника, составить практически невозможно, поэтому в методических указаниях приводится только примерный перечень тем и вопросов, подлежащих разработке.

### **Проектирование подсистем и задач ИС**

По данной проблеме темы дипломных проектов связаны чаще всего с разработкой функциональных подсистем и задач ИС информационного обеспечения, технического обеспечения и т. д.

Основное внимание при разработке данной темы необходимо уделить построению и анализу совокупности задач (подзадач), решаемых в подсистеме, а также разработке алгоритмов решения задач и их программной реализации.

Задача представляет собой основную структурную единицу функциональной части ИС. Выделение задачи позволяет вести автономное проектирование и внедрять некоторые из задач параллельно с проектированием других. При этом должны учитываться информационные взаимосвязи между различными задачами. Результатом проектирования любой задачи является один из разделов технического проекта "Описание постановки задачи" и соответствующий раздел рабочего проекта "Программы решения задачи".

В специальной части дипломного проекта необходимо проработать следующие вопросы:

#### **1. Входная информация.**

Здесь дается описание процедур подготовки исходной информации, включая перечень подразделений исполнителей, описание регламента и технологических операций подготовки данных.

Приводятся наименования и формы документов, условные обозначения, правила заполнения, сроки годности и хранения документов. Кроме того, необходимо дать количественные характеристики входного потока информации.

#### **2. Выходная информация.**

Приводится описание условных обозначений, форм получаемых документов, процедур получения и использования этих форм. Дается перечень подразделений и описание производственно-хозяйственных ситуаций, в которых используется полученная форма. Кроме того, необходимо отразить количественные характеристики объема информации и сроки получения информации.

#### **3. Внешние информационные связи.**

Содержат перечень и описание внешних входных (нормативно-справочных и оперативных) и выходных (информация, хранимая для связи с другими задачами) массивов с указанием наименований и идентификатора массива, наименование задачи, образующей или использующей массив, средства его создания и обслуживания.

#### **4. Внутренние информационные связи.**

Содержат описание массивов, которые формируются и используются только в этой задаче.

#### **5. Используемые средства пакета прикладных программ (ППП).**

Содержат описание компонент задачи, реализуемых средствами ППП, с указанием документации ППП, где производится подробное описание математических методов, алгоритмов и документации, определяющей параметры настройки ППП (параметры генерации, набор макроопределений, схемы описаний), а также перечень и описание алгоритмов блоков пользователя.

#### **6. Выбор программных средств.**



Производится обоснование выбора программных средств, исходя из процедуры обработки информации, характеристик используемой вычислительной техники.

#### **7. Алгоритм решения задачи.**

Содержит описание компонент задачи, реализуемых средствами оригинального программирования и средствами ППП. Дается описание алгоритма обработки данных, приводятся расчетные формулы и соотношения для контроля вычислений и требования к точности вычислений.

Рекомендуется разработку алгоритма решения задачи производить в две стадии. На первой стадии разрабатывается информационная схема решения задачи, где показываются источники и приемники информации задачи, потоки документированной информации, пользователем процедуры по преобразованию входной и выходной информации, блоки преобразования данных периферийными устройствами; блоки преобразования информации с помощью компьютера

Вторая стадия заключается в уточнении информационной схемы и разработке алгоритма задачи. Для наглядного представления последовательности решения задачи могут быть использованы технологии CASE.

На этапе рабочего проектирования разрабатывается программа решения задачи, которая оформляется в соответствии с единой системой программной документации (ЕСПД) или соответствующих ГОСТов.

В дипломных проектах следует рассмотреть вопросы обеспечения надежности информации и программ.

#### **8. Контрольный пример.**

Выполняется для проверки правильности разработанного алгоритма решения задачи, отладки программ. Приводятся исходные данные и конечные результаты расчетов по задаче. Правильность алгоритма и работы программ оценивается совпадением итоговых данных контрольного примера и результатов вычислений.

#### **9. Выбор комплекса технических средств (КТС).**

Дается обоснование выбора КТС (без подробного расчета), исходя из организации сбора, передачи и подготовки информации на машинных носителях, обработки информации, методов получения выходных документов.

#### **Разработка информационного обеспечения ИС**

В специальной части дипломного проекта по данной теме, как правило, рассматриваются возможные пути совершенствования документооборота на предприятии: решается задача создания информационной базы ИС (баз и банков данных) и оптимизация ее построения, прорабатываются рекомендации по внедрению информационной базы ИС, программного обеспечения и т. д.

Отдельно выделяются вопросы контроля входной и выходной информации, обеспечения защиты и достоверности информации. Кратко излагаются вопросы технического обеспечения задач сбора и переработки информации.

Детально излагаются следующие вопросы:

##### **1. Анализ существующего информационного обеспечения.**

В данном вопросе дается анализ существующей системы классификации и кодирования технико-экономической информации. Анализируются существующие методы организации, хранения, накопления и доступа к информационным массивам. При этом выявляется наличие и объем нормативных и справочных данных, периодичность и объем поступления оперативной информации.

##### **2. Совершенствование информационной базы.**

На основании проведенного анализа делаются выводы о возможных путях совершенствования информационного обеспечения. Более рациональное информационное обеспечение может быть построено за счет создания методов организации информационных массивов, в большей степени соответствующих характеру решаемых задач, структуре предпри-



ятия, технологии использования, а также за счет четкого разделения массивов на постоянные, вспомогательные, текущие, промежуточные и служебные.

Особое внимание следует уделить мероприятиям по совершенствованию и упорядочению системы классификации и кодирования. Решается вопрос о возможности создания базы или банка данных, об использовании уже существующих баз, банков данных. Построение и использование специальных информационных языков - один из путей более компактной формы записи информации и обеспечения возможности обмена информацией между взаимодействующими ИС.

Каждому мероприятию по усовершенствованию информационной базы необходимо дать технико-экономическое обоснование.

### **3. Построение и оптимизация информационной базы ИС.**

Необходимо рассмотреть вопросы организации обновления, добавления и сортировки информационных массивов.

Как правило, прорабатываются процедуры сбора и подготовки первичных данных, а также формы входных и выходных документов, задачи устранения избыточности и дублирования информации, сокращения числа форм промежуточных документов.

### **4. Обеспечение достоверности и сохранности информации.**

В данном вопросе излагаются методы повышения достоверности обработки информации, системные, программные, аппаратные. Мероприятия по обеспечению сохранности информационных массивов.

## **Разработка технического обеспечения ИС**

### **1. Обоснование требований и выбор комплекса технических средств.**

Цель построения КТС - обеспечить техническими средствами экономичное, надежное и своевременное выполнение следующих функций:

- сбор данных на местах;
- технологии ввода данных на рабочих местах по базе сетевых решений;
- обработка информации;
- вывод результатов обработки данных на дисплей, в каналы связи или средства отображения;
- размножение документации и предоставление потребителям информации.

Схему технологического процесса рекомендуется строить отдельно для объектов-источников информации, отдельно для вычислительного центра, а также промежуточных пунктов сбора и ретрансляции, если таковые предусмотрены.

При предъявлении требований к составу КТС, выбору оборудования, расчету количества однотипного оборудования и расчету его загрузки необходимо проверить возможность выполнения всех процедур, предусмотренных технологическим процессом.

При прочих равных возможностях удовлетворения требований к КТС, предпочтение должно быть отдано варианту с минимальной стоимостью обработки данных с помощью выбранного КТС. Величина стоимости определяется по приведенным затратам, т. е. с учетом стоимости как самого комплекса средств, так и затрат на его эксплуатацию.

Системные ограничения обычно оговаривают допустимые затраты времени на весь цикл - от момента начала подготовки на местах данных для передачи до заданного момента представления информации пользователям, а иногда и на некоторые группы операций внутри цикла. В рамках этих ограничений интервалы времени, выделяемого на выполнение одних операций, могут варьироваться в зависимости от времени, выделяемого на выполнение других операций. Поэтому процесс определения типа и количества технических средств обычно носит итеративный характер.

В процессе анализа времени, затрачиваемого равными устройствами на выполнение их функций, и в процессе рассмотрения вариантов выявляются «узкие» места нехватки времени (или дороговизны) по отдельным группам устройств. В этом случае следует либо выбирать устройства с большим быстродействием, либо увеличивать количество выбранных ранее устройств. Можно также снять критичность положения по недостатку времени, высе-



ляемого на работу данной группой устройств, увеличивая производительность смежной группы и тем самым, уменьшая время выполнения данной функции.

При первоначальном распределении общего выделенного времени на выполнение необходимых функций рекомендуется исключить из общего баланса те интервалы времени, которые определяются внешней средой или жестко задаются какими-то другими условиями (например, регламентированные сроки приема-передачи данных от внешних или вышестоящих организаций, от систем контроля технологических процессов и т. п.).

## 2. Разработка вопросов надежности сложных технических систем.

Целью указанной темы дипломного проекта является разработка методов повышенной надежности сложных технических систем на этапах их проектирования, изготовления или эксплуатации. Решение задач надежности необходимо рассматривать в рамках подсистем ИС нормирования, обеспечения или контрольных расчетов надежности автоматизированной системы управления проектированием, изготовлением, или эксплуатацией сложных технических систем.

Проблема повышения надежности включает методы, которые можно разделить на три группы:

- схемно-конструкторские (этап проектирования);
- производственные (этап изготовления);
- эксплуатационные (этап эксплуатации).

Схемно-конструкторские методы повышения надежности используются инженерами-разработчиками в стадии проектирования технических систем. Производственными считаются методы, определяющие пути повышения надежности в процессе производства и компоновки сложных систем. Эксплуатационные методы обеспечивают повышение надежности за счет организации технического обслуживания и ремонта систем на научной основе.

Наиболее актуальными задачами надежности сложных технических систем являются :

- выбор и обоснование показателей эффективности и надежности для сложных технических систем различного класса, исследование связи между показателями эффективности и надежности;
- разработка систем автоматизированного проектирования (САПР) сложных систем различного класса, исходя из требований обеспечения заданной надежности;
- автоматизация процесса проведения испытаний на надежность, совершенствование испытательного оборудования;
- разработка методов и алгоритмов определения оптимальных уровней надежности и ремонтнопригодности систем; и элементов при нормировании показателей надежности;
- разработка систем контроля работоспособности технических систем и методов диагностики отказов;
- автоматизация непрерывного статистического наблюдения за фактической надежностью элементов сложных систем; в состоянии эксплуатации с целью проведения мероприятий по повышению их эксплуатационной надежности;
- разработка эффективных методов автоматизированного прогнозирования отказов элементов сложных технических систем;
- решение задачи оптимального технического обслуживания систем адаптивными методами, позволяющими совмещать сбор данных об эксплуатационной надежности систем с управлением их обслуживанием;
- исследование вопроса влияния структурного построения сложной системы из одной определенной комбинации элементов на надежность всей системы (структурная надежность) и разработка методов количественной оценки показателей надежности систем на основании информации о надежности отдельных элементов;



- исследование надежности систем производственного процесса с целью определения минимальной надежности ИС, необходимой для автоматизированного управления производственным процессом;
- исследование надежности комплексных систем «производственный процесс - ИС» для определения оптимальных значений показателей надежности таких систем и их составных элементов;
- решение задачи оптимального резервирования элементов сложных технических систем с целью ликвидации «узких» мест с недостаточной надежностью рассматриваемых элементов для обеспечения требуемой надежности.

С позиций методов теории надежности проводится также и расчет комплекса технических средств (КТС) КСОИИУ.

Например, могут решаться следующие задачи:

- выбор рациональной структуры КТС;
- расчет состава и количества вычислительного оборудования;
- расчет количества терминального оборудования и линий передачи данных и др.

3) Вопросы взаимодействия оператора с техническими средствами переработки информации.

#### Основные направления дипломных проектов:

- разработка вопросов взаимодействия оператора с техническими устройствами в системах «человек – машина»;
- разработка методов и технических средств оценки функционального состояния и рабочих параметров оператора.

В основной части дипломного проекта должны быть отражены вопросы функционирования технических элементов разрабатываемой системы, анализ деятельности оператора в системе, разработаны алгоритмы и программы оценки эффективности решения задач управления, алгоритмы и программы расчета основных параметров, определяющих состояние оператора в системе «человек – машина».

Дипломный проект может быть также посвящен разработке технических средств съема и обработки текущей информации о состоянии оператора в процессе выполнения рабочих операций.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

После завершения работы над проектом руководитель организует предварительную защиту, на которой особое внимание уделяется отработке доклада (формы и содержания). При этом определяется готовность студента к защите в ГАК.

За 5-7 дней до дня защиты студент представляет заведующему кафедрой:

- расчетно-пояснительную записку по дипломному проекту, подписанную вторым руководителем, всеми консультантами. Название темы дипломного проекта должно точно соответствовать ее формулировке, указанной в приказе ректора;
- чертежи и плакаты, выполненные по дипломному проекту;
- отзыв руководителя;
- документы об использовании результатов проектирования (при наличии таких результатов).

Все вышперечисленные материалы должны быть предоставлены также и в электронной форме.

Учитывая программу проектирования руководитель должен написать отзыв примерно по следующей форме:

1. Соответствие темы дипломного проекта и содержания спецчасти.
2. Объем и полнота выполнения дипломного проекта.
3. Систематичность работы студента над проектом.
4. Степень самостоятельности выполнения разделов проекта студентом.



5. Объем и полнота использования студентом литературных источников по теме, отечественных и иностранных. Дополнительные исследования и работы, проведенные студентом.
6. Возможность претворения в жизнь (реализация) материалов, разработанных (полученных) студентом в проекте.
7. Точка зрения руководителя о возможности допуска проекта к защите и присвоения его автору звания системотехника, программиста по специальности с конкретной оценкой проекта в баллах.

После ознакомления с представленным материалом заведующий кафедрой решает вопрос о допуске проекта к защите. При положительном решении дипломнику вручается направление на рецензию

В рецензии на дипломный проект следует отразить следующие вопросы:

1. Актуальность темы проекта.
2. Соответствие выполненного проекта дипломному заданию.
3. Всесторонность разработки задания: технико-экономические обоснования, конструктивные решения, методика исследований, технические расчеты, графика, организация и охрана труда, техника безопасности.
4. Теоретический уровень исследований, уровень инженерных решений отдельных разделов дипломного проекта. Учет практических условий производства. Использование опыта отечественной и зарубежной науки и техники.
5. Оригинальность принятых инженерных решений или полученных научных результатов.
6. Качество графических работ и оформление пояснительной записки (в соответствии с требованиями стандартов).
7. Общая оценка работы.

Из обнаруженных ошибок работы необходимо выделить те, которые требуют ответа, разъяснения или защиты со стороны дипломника.

Студент должен быть ознакомлен с рецензией на проект до официальной защиты. При наличии замечаний в рецензии он готовит краткие ответы или возражения, которые может высказать на защите. Однако после рецензии никакие исправления в проекте не разрешаются.

До начала заседания пояснительная записка с рецензией и отзывами передается секретарю ГАК. Графический материал развешивается на специальных стендах. Допускается использование дополнительных материалов оформленных в виде презентаций Microsoft Power Point.

#### 4 Рекомендуемая литература

1. Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ. – М.: Высшая школа, 1987. – 357 с.
2. Мамиконов А.Г. Основы построения АСУ. – М.: Высшая школа, 1981. – 440 с.
3. Понамарева К.В., Кузьмин Л.Г. Информационное обеспечение АСУ. – М.: Высшая школа, 1991. – 421 с.
4. АСУ предприятий. Методы создания: Справочное пособие. – М.: Энергоиздат, 1978. – 563 с.
5. Г.Л. Смелинский. Справочник проектировщика АСУ ТП. – М.: «Машиностроение», 1987. – 387 с.