

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

Утверждено
на заседании кафедры
“ ____ ” _____ 200_ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к дипломному проектированию
для студентов по специальности 2202
«Автоматизированные системы
обработки информации и управления»

1. Файзрахманов Р.А.
2. Низамутдинов О.Б.
3. Гольдштейн А.Л.
4. Гусин А.Н.

Пермь, 2002

Оглавление

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	3
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	6
3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ.....	10
3.1 Тематика дипломного проекта.....	10
3.2 Исходные данные к дипломному проекту.....	11
3.3 Объем дипломного проекта.....	11
3.4 Структура пояснительной записки.....	11
3.5 Содержание типового дипломного проекта.....	12
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	14
4.1 Введение.....	14
4.2 Общая часть.....	14
4.3. Специальная часть.....	16
4.3.1. Проектирование подсистем и задач АСОИУ.....	16
4.3.2. Автоматизированные системы управления технологическими про- цессами (АСУТП).....	25
4.3.3. Автоматизация проектирования.....	28
4.3.4. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ).....	30
4.4. Экономическая часть.....	39
4.5. Вопросы охраны труда.....	39
4.6. Заключение.....	40
4.7. Список литературы.....	40
5. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ.....	41
5.1 Общие требования.....	41
5.2 Рубрикация проекта, нумерация страниц, содержание (оглавление).....	42
5.3. Иллюстрации.....	42
5.4 Таблицы.....	43
5.5 Формулы.....	44
5.6 Оформление приложений.....	44
5.7 Графическая часть.....	45
ЛИТЕРАТУРА.....	47
ГОСТЫ.....	50

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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 квалификации инженера-системотехника.

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. Руководителями дипломных проектов могут быть назначены научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты учреждений и предприятий, преподаватели и научные сотрудники вуза.

Кроме руководителя дипломного проекта назначаются консультанты по экономической части дипломного проекта, по охране труда и безопасности жизнедеятельности. Если руководитель проекта не является преподавателем кафедры ИТАС, то назначается консультант по специальной части дипломного проекта (куратор) из числа преподавателей кафедры. 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 промышленного производства, задания по охране труда выдаются кафедрой безопасности жизнедеятельности и рудничной вентиляции 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.

Название темы должно полностью характеризовать поставленную перед студентом общую техническую или научную задачу и содержать конкретное задание на объект проектирования.

На время проектирования устанавливаются сроки консультаций с руководителем и куратором (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 первой недели проектирования дипломник представляет руководителю (куратору) детально разработанный календарный график выполнения дипломного проекта. График, представляемый куратору, должен быть предварительно согласован с руководителем от предприятия. График носит существенно индивидуальный характер, поэтому ниже (табл.1) приводится примерный календарный график выполнения проекта, посвященного разработке структуры информационного обеспечения АСОИУ.

Таблица 1. Календарный график выполнения дипломного проекта.

<i>№ "/n</i>	<i>Содержание работ</i>	<i>Примерный объем, %</i>	<i>Дата выполнения</i>	<i>Примечание</i>
1.	Подбор и изучение литературы	10		
2.	Изучение технической структуры АСОИУ средств автоматизации	10		
3.	Выбор структуры и схемы организации данных	10		
4.	Организация доступа к данным	11		
5.	Разработка алгоритмов и программ информационного обеспечения в CASE среде	26		
6.	Расчет себестоимости или экономической эффективности проекта	6		
7.	Выполнение задания по охране труда	4		
8.	Оформление пояснительной записки	10		
9.	Оформление графической части проекта	13		

Подпись студента

Подпись руководителя проекта

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

Куратор кафедры определяет требования к дипломному проекту, контролирует ход проектирования, рекомендует проект к защите и назначает день защиты.

Календарный график, утвержденный руководителем (куратором), является основным плановым документом, по которому контролируется текущее состоя-

ние работ над проектом. За принятые в проекте технические решения, выводы и выполненные расчеты ответственность несет автор дипломного проекта.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

После завершения работы над проектом руководитель (куратор) 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 на кафедру:

- расчетно-пояснительную записку по дипломному проекту, подписанную автором, руководителем, всеми консультантами и куратором. 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).

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

1. Соответствие темы дипломного проекта и содержания спецчасти. Кем они были выданы (задание кафедры на проектирование, задание производства, часть научно-исследовательской темы кафедры и проч.).
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 инженер-системотехник по специальности 2202 (без какой-либо конкретной оценки 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 противном случае вопрос о допуске рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Если кафедра решает не допускать проект к защите, протокол заседания передается декану, а затем на утверждение ректору университета.

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 воз-

ражения, которые может высказать на защите. Однако после рецензии никакие исправления в проекте не разрешаются.

В ГАК, создаваемую приказом ректора, входят высококвалифицированные специалисты по АСОИУ с предприятий и организаций города, декан Электротехнического факультета, ведущие преподаватели общественных кафедр, кафедр экономики, охраны труда и техники безопасности и др. Защита проектов производится в последовательности, которая указывается в списке защищающихся студентов на данное заседание ГАК.

До начала заседания пояснительная записка с рецензией и отзывами передается секретарю ГАК. Графический материал развешивается на специальных стендах. Допускается использование материалов на прозрачных пленках, оформленных согласно ГОСТ.

Приглашая очередного студента к защите, секретарь ГАК объявляет фамилию, имя, отчество защищающегося и тему дипломного проекта.

На доклад отводится до 10 минут. В докладе должна быть отражена суть выполненной работы и, прежде всего то, что сделал непосредственно сам студент.

Примерная структура доклада и бюджет времени должны быть следующими:

- тема дипломного проекта, ее актуальность и исходные данные для проектирования (0,5-1 мин);
- краткий анализ существующих методов решения данной проблемы с указанием их преимуществ и недостатков, а также с учетом отечественного и зарубежного опыта. Обоснование выбранного пути решений этой проблемы (1-1,5 мин.);
- специальная часть должна быть освещена так, чтобы подчеркнуть самостоятельное творчество дипломника, суть выполненной работы, новизну проекта (7-8 мин.);

- по организационно-экономической части необходимо выделить то, что было задано для расчета, и отметить экономическую эффективность разработки (0,5-1 мин.);
- по разделу охраны труда и техники безопасности должны быть указаны принятые меры по обеспечению безопасности работы на данном объекте (0,5-1 мин.);
- заключение и выводы о проделанной работе, перспективы работ по теме проекта (0,5-1 мин.).

После доклада члены ГАК задают дипломнику вопросы, на которые он должен ответить (разрешаются вопросы и со стороны присутствующих на защите). Вопросы затрагивают как содержание дипломного проекта, так и в целом профессиональную подготовку защищающегося.

Затем секретарь зачитывает отзывы и рецензию на проект, после чего предоставляется заключительное слово дипломнику, в котором он может ответить на замечания рецензента.

Результаты защиты оглашаются в конце заседания ГАК. При успешной защите комиссия выносит решение о присвоении квалификации инженера-системотехника с выдачей соответствующего диплома.

Студенты, защитившие дипломный проект с оценкой “отлично” и имеющие средний балл не ниже 4,75 (при отсутствии удовлетворительных оценок и при условии, что госэкзамен сдан на отлично), по решению ГАК могут получить диплом с отличием.

Студент, не выполнивший дипломный проект в срок или получивший неудовлетворительную оценку на защите, отчисляется из института и направляется в установленном порядке на работу.

Ему предоставляется право защищать проект в течение трех лет после окончания теоретического курса (при положительной характеристике с места работы). Повторно не защитившему проект студенту выдается академическая справка установленного образца без присвоения квалификации инженера.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ

3.1 Тематика дипломного проекта

Тематика дипломного проекта должна отражать задачи, стоящие перед отраслями и предприятиями страны. Она должна предусматривать разработку новых подсистем и задач АСОИУ, АСУТП, АСНИ, САПР, 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 АСОИУ, 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.

По числу исполнителей дипломные проекты подразделяются на индивидуальные и групповые.

Индивидуальный дипломный проект выполняется одним студентом-дипломником, носит законченный характер и имеет самостоятельное значение для инженерной практики.

Сущность группового дипломного проектирования заключается в общности основной задачи и исходных данных для всех членов проектной группы и в самостоятельном индивидуальном решении каждым студентом-дипломником своих частных задач, составляющих в совокупности и во взаимной увязке одну большую общую задачу комплексного проектирования.

Пояснительные записки и графические материалы при групповом проектировании должны оформляться индивидуально каждым студентом-дипломником. Защита комплексных групповых проектов проводится на одном заседании ГАК, при этом каждый из студентов-дипломников защищает свою часть работы.

В отдельных случаях студенту может быть предложена тема для проектирования, требующая проведения теоретических исследований или моделирова-

ния 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, за исключением студентов-заочников (см. п. 2).

3.2 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.

3.3 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 6-9 листов формата А1 или соответствующее количество прозрачных пленок для проекционных систем.

3.4 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.

3.5 Содержание типового дипломного проекта

Примерное содержание, объем отдельных разделов пояснительной записки, и рекомендуемое количество чертежей к ним приводится в табл.2.

<i>Раздел</i>	<i>Содержание</i>	<i>Объем</i>
Введение	Основные проблемы управления и направления повышения эффективности производства. Цели и задачи, решаемые АСОИУ (АСУ ТП, АСНИ, САПР). Цель дипломного проекта, обоснование необходимости проектирования с точки зрения организационно-экономических аспектов (повышение эффективности производства, экономия ресурсов, решение социальных задач, улучшение организационных форм производства и управления)	2-3 страницы
Глава I. Общая характеристика объекта управления или объекта исследования	1.1 Краткая характеристика объекта управления, проектирования или научного исследования (например, предприятия: номенклатура продукции, тип производства, структура предприятия, характеристика технологического процесса, основные технико-экономические показатели и т. п. или вычислительной системы: общая архитектура системы, задачи, решаемые вычислительной системой, основные характеристики). 1.2 Характеристика и анализ существующей системы, перспективы ее развития. 1.3 Содержательная постановка задач, решаемых в дипломном проекте. Взаимосвязь решаемых задач с системой более высокого уровня. 1.4 Обзор и анализ известных проектных решений по данной тематике. Отечественный и зарубежный опыт.	10-15 страниц, 1-2 чертежа
Глава II. Специальная часть	(См. ниже рекомендации по разработке специальной части проекта)	60-70 страниц, 4-6 чертежа
Глава III. Экономическая часть	Расчеты результирующих показателей эффективности проекта: <ul style="list-style-type: none"> капитальных вложений (как абсолютных, так и удельных) — в пересчете на соответствующий функциональный или технический параметр; эксплуатационных затрат по проектируемому и базовому вариантам; экономии от внедрения проектируемого варианта (задание конкретизирует консультант по экономической части). 	15-25 страниц 1 чертеж
Глава IV. Техника безопасности	Расчет освещенности, проектирования рабочего места оператора и т.п. (по согласованию с консультантом по технике безопасности).	6-10 страниц
Заключение	Основные выводы по работе, достигнутые результаты. Перспективы внедрения проектных решений и их развития.	1-2 страницы
Литература	В список включаются наименования публикаций, рукописей (отчетов), проектной и нормативной документации и т. п., на которые имеются ссылки в дипломном проекте.	
Приложения	Громоздкие таблицы, схемы, графики, формы документов, тексты программ и т. п.	

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1 Введение

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

4.2 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 не-

которой задачи в той или иной подсистеме АСОИУ, 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 АСОИУ 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.

4.3. 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, технологий; 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 АСОИУ связаны, как правило, с разработкой функциональной или обеспечивающей части перечисленных выше автоматизированных систем. Весь возможный перечень тем дипломных проектов для специальности 2202, дающей квалификацию инженера — системотехника, составить практически невозможно, поэтому в методических указаниях приводится только примерный перечень тем и вопросов, подлежащих разработке.

4.3.1. Проектирование подсистем и задач АСОИУ

По данной проблеме темы дипломных проектов связаны чаще всего с разработкой функциональных подсистем и задач АСОИУ, 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 АСОИУ. 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.

4.3.1.1. Разработка информационного обеспечения АСОИУ

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

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

3. Построение и оптимизация информационной базы АСОИУ. 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.

4.3.1.2. Разработка технического обеспечения АСОИУ

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 опера-

ций. 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, выделяемого 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 АСОИУ 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 ремонтпригодности 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 АСОИУ, необходимой для автоматизированного управления производственным процессом;
- исследование надежности комплексных систем «производственный процесс-АСОИУ» 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) АСОИУ. 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.

4.3.2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)

Разработка подсистем и задача АСУ ТП должна исходить из того, что данная система управления — это сложная иерархическая человеко-машинная система. Характер задачи может быть самым различным: это и задачи оптимизации, управления и контроля производственных процессов, задачи выбора структуры и состава технических средств, задачи выбора метода средств сбора и обработки данных для контроля параметров технологических процессов и т.п.

При решении задач оптимизации необходимо отразить следующие вопросы:

- Постановка задачи. В данном вопросе необходимо выбрать вид математической модели технологического процесса. Модель может быть как статической, так и динамической. Важно правильно определить критерии качества управления.
 - Выбор метода решения поставленной задачи.
 - Разработка алгоритма решения задачи. Здесь приводится описание входной, промежуточной и выходной информации. Если необходимо, приводится описание расчетных формул и выполняемых вычислений. Основ-

ное внимание следует уделить блок-схеме алгоритма и ее описаниям. Необходимо также привести распечатку программы на одном из алгоритмических языков.

- Контрольный пример.
- Сделать выводы о решении поставленной задачи по результатам решения контрольного примера. Здесь решается реальный контрольный пример применительно к исследуемому технологическому процессу. Исходные данные для контрольного примера должны быть получены на производстве.
- Выработка рекомендаций по внедрению результатов дипломного проектирования в промышленность.

Особо следует отметить микропроцессорные системы управления.

В задачах такого класса следует проработать следующие вопросы:

1. Выбор критерия управления. Здесь следует иметь в виду, что использование микропроцессорной техники в АСУТП позволяет одновременно учитывать физические параметры и критерии технико-экономической эффективности. Это дает возможность реализации качественного управления технологическим процессом.
2. Построение математической модели процесса. Математическая модель строится не для всего технологического процесса, а для отдельных его составляющих. Это облегчает разработку программ для мини- компьютеров, с помощью которых вырабатываются управляющие воздействия (в задачах управления) или определяются и анализируются специфичные причины нестандартного функционирования (в задачах контроля).
3. Выбор способа управления процессом. Выбор способа управления связан, в частности, с проблемами надежности и стоимости. Стоимость систем с центральным управлением обычно при большом числе управляемых объектов ниже стоимости децентрализованных систем. Такая закономерность, впрочем, с развитием технологии производства микропроцессоров,

приведшей к созданию высокоэффективных однокристалльных микропроцессоров, проявляется все в меньшей степени.

4. Построение алгоритма управления (контроля). При разработке алгоритма управления (контроля) необходимо учитывать существующий алгоритм управления (контроля), выбранный критерий качества, особенности технологического процесса, выбранный способ управления и т. п. Необходимо построить блок-схему процесса управления (контроля) и дать ее описание. При разработке алгоритма важно иметь в виду, что управление должно осуществляться в реальном масштабе времени.
5. Программное обеспечение. Количество программных модулей определяется содержанием и количеством реализуемых функций системы управления. В дипломном проекте программы разрабатываются по указанию руководителя дипломного проекта. Решение задачи построения технического обеспечения АСУ ТП также должно основываться на современной тенденции- широком применении персональных компьютеров и микроконтроллеров. Решение задачи, как правило, следует начинать с расчета необходимого количества различного оборудования и выбора его конкретного вида. После произведенных расчетов выбирается способ компоновки технических средств. Все расчеты и выбор компоновки должны исходить из заданной схемы технологического процесса.

4.3.3. Автоматизация проектирования

Тематика дипломных проектов по данной проблеме связана, как правило, с разработкой математических моделей и методов в САПР, технического, информационного и математического обеспечения САПР.

Системный подход к решению задачи состоит в понимании того факта, что любая система такой сложности, как САПР, не может быть создана и внедрена сразу вся целиком. Поэтому в дипломном проекте особенно важно отобразить и обосновать выбор совокупности решаемых системой задач на каждом этапе ее эволюционного развития с обеспечением их системного единства и взаимной совместимости.

Круг конкретных задач, подлежащих разработке в специальном разделе дипломного проекта, разнообразен:

- создание информационной базы системы проектирования;
- создание ППП автоматизированного проектирования;
- построения технического обеспечения САПР;
- оптимизационные задачи;
- обеспечение надежности функционирования САПР и целый ряд других задач.

При решении любой из названных задач следует базироваться на следующих принципах:

- САПР — человеко-машинная система;
- САПР — иерархическая система, реализующая комплексный подход к автоматизации всех уровней проектирования;
- САПР — совокупность информационно согласованных подсистем;
- САПР — открытая и развивающаяся система.

При разработке ППП или отдельных программ разрабатываются следующие вопросы:

- алгоритмы автоматизируемых задач проектирования и блок-схемы алгоритмов с комментариями к ним;
- решение задач на алгоритмическом или машинно-ориентированном языке;
- вопросы информационной совместимости с другими пакетами программ данной системы;
- вопросы эксплуатации разработанного пакета и рекомендации по его внедрению.

САПР функционирует, как правило, в диалоговом режиме. При разработке языка диалогового взаимодействия особое внимание следует уделить изучению

профессионального языка конструктора (технолога), который специфичен для каждой конкретной области.

При этом отражаются следующие вопросы:

- описание структуры проектируемого объекта. Здесь необходимо привести имена всех компонент объекта вместе с описанием их атрибутов, описание операций проектирования, выбор фраз и обоснование способа построения фраз (директив);
- методы и организация лексического анализа фраз (директив), организация и управление процессом проектирования. Разрабатывается программа языкового взаимодействия конструктора (технолога) с информационной системой. При решении задач, связанных с построением технического обеспечения САПР, решаются задачи, аналогичные тем, которые возникают при проектировании. При этом необходимо иметь в виду, что задачи проектирования и конструирования во многих инженерных областях по своему характеру и содержанию не относятся к задачам вычислительным. Например, конструктор в соответствии с намеченным принципиальным решением взаимно располагает детали, представляя результаты в графической форме.

В связи с тенденцией создания специализированных автоматизированных рабочих мест для проектировщиков, конструкторов темы дипломных проектов могут быть посвящены разработке компонент этих систем.

4.3.4. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ)

В настоящее время автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) находят широкое применение в народном хозяйстве и обеспечивают дальнейшее развитие фундаментальных направлений в науке.

АСНИ отличаются от других типов автоматизированных систем (АСУТП, АСОИУП, САПР и т.д.) характером информации на выходе системы. Прежде всего, это данные, получаемые в результате научной деятельности человека и создаваемые на основе этих данных математические модели исследуемых

объектов, явлений или процессов. Адекватность и точность таких моделей обеспечивается всем комплексом методических, программных и других средств. Поэтому АСНИ являются системами для получения, корректировки или исследования моделей, используемых затем в других типах автоматизированных систем для управления, проектирования.

Ниже приводятся возможные варианты тем дипломных проектов.

Разработка технической структуры АСНИ.

Цель дипломного проекта по данной теме — это выработка технических решений, дающих полное представление о создаваемой АСНИ и ее подсистемах. Последовательность работ на стадии разработки технического проекта АСНИ следующая:

- разработка предварительной технической структуры АСНИ;
- анализ характеристик функционирования АСНИ;
- разработка базовой технической структуры АСНИ;
- разработка структуры информационного обеспечения АСНИ;
- разработка структуры математического обеспечения АСНИ.

В дипломном проекте чаще всего проводятся разработки одной из стадий создания технического проекта АСНИ или же некоторых стадий, но для какой-то конкретной подсистемы.

При разработке предварительной технической структуры АСНИ решаются следующие вопросы:

- определение числа уровней АСНИ и совокупности алгоритмов, выполняемых на каждом уровне;
- определение трудоемкости и сложности алгоритмов каждого уровня;
- определение технической структуры АСНИ и распределение функций по подсистемам;
- определение параметров устройств каждой функциональной группы технических средств.

Решение задач анализа характеристик функционирования АСНИ должно учитывать, что процесс функционирования АСНИ имеет информационный характер, в котором учитывают четыре основных звена: объект исследований, АСНИ, исследователя и внешнюю среду.

При разработке базовой технической структуры АСНИ разрабатываются следующие вопросы:

- Определение специфических требований к отдельным подсистемам, корректировка состава технических средств;
- сопоставление требований информационной и программной частей с технической частью АСНИ;
- построение загрузочной диаграммы АСНИ;
- определение производительности отдельных подсистем и системы в целом.

Разработка структуры информационного обеспечения АСНИ основывается на базовой технической структуре АСНИ и характеристиках входящих в нее средств автоматизации. Информационное обеспечение должно строиться с учетом методологических положений проектирования АСНИ.

Разработка информационного обеспечения складывается из следующих стадий:

1. Выбор структуры данных. Здесь разрабатывается способ размещения данных в памяти, выбирается вид структуры записей и дается обоснование его выбора.
2. Анализ общей схемы организации данных. При организации работы с данными необходимо учитывать следующие основные требования: единство использования информационной базы всеми решаемыми в системе задачами; типовость схем оперирования с массивами, позволяющая разработать общий программный аппарат для работы с ними.

На стадии разработки структуры программного обеспечения АСНИ должны рассматриваться в основном вопросы выбора и создания прикладного про-

граммного обеспечения, т. е. программ и ППП, предназначенных для осуществления процедур исследований для испытаний. Здесь можно выделить следующие основные моменты:

1. Определение набора типовых (стандартных) программ обработки. Составление списка программ. На основании анализа видов обработки данных и анализа объектов автоматизации определяется необходимый состав стандартного математического обеспечения.
2. Определение списка программ, которые необходимо разработать.
3. Разработка алгоритмов и программ. Разработка производится согласно списку, определенному в п.2. Алгоритм разрабатывается на основании математической модели автоматизированного процесса. При этом должна учитываться структура используемых информационных массивов и особенности используемых технических средств.

Проектирование автоматизированной систем комплексных испытаний сложных объектов.

При комплексных испытаниях сложных объектов АСНИ решают задачи получения анализа совокупности рабочих параметров объектов, их агрегатов и узлов, управления технологическими процессами при подготовке и проведении исследований.

Основной целью создания подобных систем является повышение производительности труда при подготовке и проведении испытаний, сокращение исследовательского цикла обработки объектов и их агрегатов, уменьшение количества экспериментальных изделий за счет уплотнения программ испытаний, сокращения потерь от качественного проведения ряда технологических операций и т.д.

При разработке комплексных испытаний в дипломном проекте разрабатываются следующие вопросы:

1. Сбор данных, измерение, регистрация и индикация отдельных параметров, контроль состояний отдельных узлов, отработка законов регулирова-

ния, регистрация аварийных ситуаций, экспресс-обработка информации с целью выдачи управляющих действий;

2. Обработки данных с целью анализа группы взаимосвязанных параметров, формирование промежуточных массивов с целью организации режима «визуального контроля», выдачи массивов на устройства отображения, анализа аварийных ситуаций с целью выдачи данных оператору;
3. Реализация алгоритмов на конкретном вычислительном комплексе.

При разработке названных вопросов необходимо учитывать особенности регистрации данных испытаний, обработки данных и организации оперативного контроля за ходом испытаний и ряд других особенностей.

Дипломные проекты могут быть посвящены решению вопросов общего характера по отношению к рассмотренным системам, в этом случае можно предложить следующие варианты тем:

1. Оптимизация решений в АСОИУ.
2. Статистическое моделирование объектов и процессов управления.
3. Проектирование и модернизация программного обеспечения микропроцессорных структур.
4. Исследование, разработка и повышение эффективности информационного обеспечения человека.
5. Решение задач, связанных с технологией программирования, структурные или объектные подходы.
6. Разработка программного обеспечения обработки информации в концепции CASE- технологии проектирования.
7. Автоматизированные системы обучения.
8. Выбор параметров настройки и генерации комплексов системных программ ППП.

Тема проекта может пересекаться с несколькими из перечисленных выше вариантов. Допускаются и другие варианты тем, однако они не должны выхо-

доть за рамки специальности 2202. В таких ситуациях вопрос решается с куратором. В особых случаях тема и содержание дипломного проекта согласуются с заведующим кафедрой ИТАС.

Ниже приводится примерный перечень вопросов, которые могут составить содержание специальной части по предложенным вариантам.

I. Оптимизация решений в АСОИУ

1. Системный анализ объекта управления (оптимизации): определение целей, уточнение границ объекта, анализ связей со средой, параметризация объекта, выявление существенных факторов и ограничений и т. п.
2. Выбор и обоснование критериев эффективности, построение математической модели. Определение или оценка численных значений всех параметров модели.
3. Анализ модели, проверка адекватности, исследование возможности упрощения.
4. Разработка вопросов коррекции модели.
5. Выбор метода оптимизации.
6. Разработка алгоритмов и программ решения задачи.
7. Разработка интерактивных процедур принятия решений.
8. Апробирование системы оптимизации, оценка полученных результатов.
9. Разработка мероприятий и рекомендаций по внедрению результатов решений.

В качестве объекта оптимизации могут выступать как составляющие обеспечивающей части АСОИУ (системы хранения и поиска информации, структуры КТС и т.д.), так и функциональные задачи или подсистемы.

II. Статистическое моделирование объектов и процессов управления

1. Обоснование целесообразности применения статистического моделирования для исследования объекта управления.

2. Выбор способа моделирования, обоснование применения технических средств, моделирование с использованием реальных звеньев, с участием человека-оператора. Выбор масштаба времени.
3. Построение имитационных моделей. Составление общей структуры модели, алгоритмов и программ.
4. Планирование эксперимента и автоматизированная обработка результатов эксперимента. Оценка характеристик стохастической взаимосвязи случайных величин и процессов (точное и интервальное оценивание параметров распределений, проверка гипотез, регрессионные модели и т. д.).
5. Анализ результатов эксперимента. Оценка эффективности производственного или технологического процессов, организационно-технических систем.

III. Проектирование и модернизация программного обеспечения микропроцессорных структур, АСОИУ

1. Построение графа набора задач, приведенного к ярусно-параллельной форме.
2. Решение вопросов мультипрограммного преобразования алгоритмов.
3. Разработка алгоритмов мультипрограммного обеспечения.
4. Особенности уровней программирования систем реального времени.
5. Разработка моделей надежности программного обеспечения.
6. Разработка других системных программ, расширяющих возможности операционной системы.
7. Разработка программ моделей надежности.
8. Разработка системных сервисных программ.
9. Взаимодействие со средствами, обеспечивающими ввод-вывод информации об объекте управления.
10. Диспетчеризация внешних устройств, SCADA технологии.

11. Информационный обмен между оператором и техническими средствами.

12. Оценка надежности программных средств.

IV. Исследование, разработка и повышение эффективности информационного обеспечения человека в АСОИУ

1. Обследование функции и деятельности управленческого персонала предприятий, цехов, участков с точки зрения количества и содержания информации. Специфика функционирования УВК в режиме советчика и при супервизорном управлении.
2. Разработка и выбор средств, методов исследования систем с человеком.
3. Определение объема информационных потоков оператора в АСОИУ.
4. Разработка модели производственной ситуации (при исследовании в лабораторных условиях). Исследование режимов работы объекта в различных ситуациях, обоснование полноты набора задач АСОИУ, решаемых человеко-машинным комплексом.
5. Выбор способов количественной оценки эффективности системы с человеком.
6. Разработка моделей для оценки законов управления в супервизорном управлении.
7. Составление и проведение инженерно-психологического эксперимента.
8. Анализ результатов эксперимента. Рекомендации по улучшению информационного обеспечения человека в АСОИУ.

V. Решение задач, связанных с технологией программирования

1. Анализ недостатков существующих CASE технологий программирования или конкретной технологии, которую предполагается усовершенствовать.
2. Решение организационных и экономических вопросов, связанных с внедрением новой технологии.
3. Разработка методических аспектов программирования больших программных систем.

4. Разработка вопросов тестирования и отладки программ.
5. Решение технологических вопросов проектирования программ.
6. Решение вопросов документирования программной разработки.
7. Разработка программной поддержки технологии.
8. Решение вопросов адаптации технологии и программной поддержки к конкретной CASE среде проектирования.
9. Анализ перспектив развития технологии.

VI. Разработка информационного обеспечения АСОИУ в выбранной CASE среде.

1. Выбор и обоснование структуры базы данных.
2. Разработка фрагментов ППП для ведения базы данных.
3. Решение задач обработки информации, хранящейся в базе данных или в системе файлов.
4. Разработка программного обеспечения для удаленного доступа к базам данных или отдельным файлам.
5. Разработка системы хранения и обработки информации с использованием реляционного и объектного подходов.
6. Разработка систем представления знаний (интеллектуальных банков).
7. Применение методов теории распознавания образов для организации процедур поиска информации в АСОИУ. Анализ перспективных методов хранения и обработки данных.
8. Выбор CASE среды для разработки проекта АСОИУ.

VII. Автоматизированные системы обучения (АСО)

1. Анализ задач, решаемых АСО.
2. Анализ возможности использования стандартного оборудования вычислительных комплексов в АСО и разработка специальных терминальных устройств.

3. Разработка методики и алгоритмов решения задач программированного контроля и обучения.

VIII. Выбор параметров настройки и генерация комплексов системы программ ППП

1. Назначение ППП, характеристика особенностей, связанных с генерацией программных модулей.
2. Анализ подмножества задач, для решения которых настраивается ППП.
3. Структура пакета, описание этапов генерации.
4. Выбор и описание параметров генерации.
5. Составление программ генерации.
6. Проведение генерации.
7. Анализ результатов генерации.

По уровню проработки общая и специальная части дипломного проекта должны соответствовать требованиям, предъявляемым к техническому и рабочему проекту.

4.4. Экономическая часть

Задание по данной части дипломного проекта выдает консультант по экономической части проекта.

Расчет экономической эффективности АСОИУ, АСНИ, САПР производится для обоснования экономической целесообразности создания этих систем на конкретном объекте и осуществляется путем сопоставления капитальных и эксплуатационных затрат с экономией, достигаемой в результате создания АСОИУ, АСНИ, САПР.

Расчет экономической эффективности систем управления производится в соответствии с методикой и рекомендациями кафедры экономики промышленного производства.

В некоторых случаях по указанию консультанта по экономической части проекта может рассчитываться не экономическая эффективность, а себестоимость создания проекта АСОИУ, АСНИ, САПР.

4.5. Вопросы охраны труда

В пояснительной записке на основе анализа производственных вредностей и опасностей по всему объекту (например, ВЦ, пункт оперативного управления АСОИУ и т. п.) излагаются принципы создания здоровых и безопасных условий труда, в разрезе всего дипломного проекта, и детально решается один-два наиболее важных вопроса охраны труда с полным инженерным обоснованием. Затем производится оценка принятых решений с точки зрения социальной и экономической эффективности.

Объем данного раздела основной части не должен превышать 6-10 страниц рукописного текста.

Более конкретное содержание раздела согласуется с консультантом по охране труда. Раздел выполняется в соответствии с положениями и рекомендациями кафедры охраны труда и рудничной вентиляции Пермского государственного технического университета.

4.6. Заключение

Заключение дипломного проекта содержит окончательные выводы по всей работе и показывает степень выполнения поставленных перед дипломником задач. Выводы даются на основе сравнения технико-экономических показателей действующего производства и проектируемого варианта. Наряду с этим дипломник обязан показать в заключительной части проекта и другие преимущества, связанные с реализацией проектных предложений (например, повышение общей культуры производства, рост квалификации кадров, улучшение условий труда и т. п.), а также охарактеризовать содержание и методы проведения подготовительных работ. Если при решении задачи, поставленной перед дипломником, он по каким-то причинам не принял самое оптимальное решение, в заключении следует указать причины, обусловившие выбор промежуточного ва-

рианта и охарактеризовать перспективы дальнейшего развития работ в этой области.

4.7. Список литературы

В списке литературы должна быть указана вся использованная литература, а по тексту пояснительной записки — ссылки на нее. Все перечисленные в списке работы нумеруются. Допускается два варианта расположения источников: в порядке появления ссылок в тексте и по алфавиту.

При ссылке на источник литературы в тексте приводится номер источника по списку литературы, заключенный в квадратные скобки. При ссылке одновременно на несколько источников номера их разделяются запятой внутри одних квадратных скобок. При включении в текст цитаты следует приводить в квадратных скобках, кроме номера источника, также номер страницы, на которой помещен цитируемый материал, разделяя их запятой. При оформлении списка литературы необходимо руководствоваться «ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления».

Необходимо указывать ссылки (адрес и название сайта) при использовании ресурсов Интернет.

5. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ

Дипломный проект оформляется в соответствии с требованиями данного методического руководства и ГОСТ, а также методических материалов, указанных в списке литературы.

5.1 Общие требования

Пояснительная записка пишется от руки, печатается на машинке через 1,5 интервала на стандартных листах бумаги (А4, 297х210), сброшюровывается, переплетается жестким переплетом. На одном листе должно быть 25-30 строк текста. Объем проекта (листов без приложений) не должен превышать 120 страниц. Страницы работы должны иметь поля: верхнее и нижнее — не менее 20 мм, левое — 30 мм, правое — не менее 10 мм.

Общие требования к пояснительной записке к дипломному проекту:

1. Четкость и логическая последовательность изложения материала;
2. Убедительность аргументации;
3. Краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
4. Конкретность изложения результатов работы;
5. Доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Если в пояснительной записке принята специфическая терминология, а также употребляются малораспространенные сокращения, новые символы, обозначения и т. п., то их перечень должен быть представлен в пояснительной записке в виде отдельного списка под заголовком «Перечень условных обозначений». Список должен быть помещен после содержания (перед введением).

Если в пояснительной записке специальные термины, сокращения, символы, обозначения и т. п. повторяются менее трех раз, перечень не составляется, а их расшифровка приводится в тексте при первом упоминании.

Перечень должен располагаться столбцом, в котором слева (в алфавитном порядке) приводят, например, сокращение, справа — его детальную расшифровку.

5.2 Рубрикация проекта, нумерация страниц, содержание (оглавление)

Главы пояснительной записки разделяются на параграфы и пункты. Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы (знак § не ставится). Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. В конце номера параграфа также ставят точку.

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого параграфа. Номер пункта должен состоять из номера главы, параграфа и пункта, разделенных точками. В конце номера пункта также должна быть точка, например: «2.1.3. (третий пункт первого параграфа второй главы)». Заголовки глав пишутся прописными буквами. Заголовки параграфов — строчными (кроме первой — прописной). Переносить слова в заголовках не допускается.

Нумерация страниц проекта должна быть сквозной, включая графики, таблицы и т. п. Первой страницей является титульный лист, но на нем номер не ставится. Номер страницы проставляют арабскими цифрами в правом верхнем углу.

Рисунки и таблицы, если они располагаются на отдельных страницах, необходимо включить в общую нумерацию. Приложения и список литературы необходимо включить в сквозную нумерацию.

В содержании (оглавлении) последовательно перечисляют заголовки глав, параграфов и приложений и указывают номера страниц, на которых они помещены. Содержание должно включать все заголовки, имеющиеся в дипломном проекте.

5.3. Иллюстрации

Количество иллюстраций, помещенных в дипломном проекте, определяется его содержанием и должно быть достаточным для того, чтобы передать излагаемому тексту ясность и конкретность. Все иллюстрации (фотографии, схемы,

чертежи и т. п.) именуют рисунками. Рисунки нумеруются последовательно в пределах глав арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера главы и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например: «Рис. 1.2» (второй рисунок первой главы).

При ссылке на рисунок следует указывать его полный номер, например: «Рис. 2.6».

Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте проекта. Номер и наименование рисунка помещают под ней, например: «Рис. 2.11. Граф статистических состояний DNC-системы».

Надписи на рисунках выполняют чертежным шрифтом единообразно по размеру на протяжении всего проекта.

Фотографии и схемы размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги. Листы формата более А4 помещают в приложении в порядке их упоминания в тексте, но после листов стандартного формата.

5.4 Таблицы

Цифровой материал, помещенный в проект, рекомендуется оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь содержательное название. Название помещают под словом «Таблица» над соответствующей таблицей. Слово «Таблица» и заголовок начинают с прописной буквы.

Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. При переносе таблицы на следующую страницу головку таблицы следует повторить, и над ней помещают слово «Продолжение табл.» с указанием номера. Если головка таблицы громоздкая, допускается ее не повторять; в этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Название таблицы не повторяют.

Таблицы должны нумероваться в пределах главы — арабскими цифрами. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием порядкового номера таблицы. Номер таблицы состоит из номера главы и поряд-

кового номера таблицы, разделенных точкой. При ссылке на таблицу указывают ее полный номер и слово «Таблица» пишут в сокращенном виде, например: «(табл. 1.2)». Если в проекте одна таблица, то ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут. Если повторяющийся в графе текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух слов и более, то при первом повторении его заменяют словом “то же”, а далее кавычки. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, знаков, математических и химических символов не допускается, если цифровые или иные данные в какой-либо строке не приводятся, то в ней ставят прочерк.

5.5 Формулы

Значения символов и числовых коэффициентов должны приводиться в разъяснении непосредственно под формулой в той последовательности, в какой они даны в формуле.

Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку экспликации начинают со слова «где», двоеточие после него не ставят.

Размерность одного и того же параметра в пределах проекта должна быть постоянной.

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, должны нумероваться в пределах главы арабскими цифрами. Номер формулы должен состоять из номера главы и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер формулы следует заключать в скобки и помещать на правом поле на уровне нижней строки формулы, к которой они относятся. При ссылке в тексте на формулу необходимо указывать ее полный номер в скобках, например: «В формуле (1.2)».

5.6 Оформление приложений

Приложения оформляются как продолжение пояснительной записки после списка литературы или в виде отдельной книги. В последнем случае оформляется титульный лист, который отличается от титульного листа пояснительной записки средним полем, где помещаются слова: «Приложение к дипломному

проекту на тему ...» и ниже «Руководитель проекта» и соответствующие фамилии и инициалы. Каждое приложение начинается с новой страницы, в правом верхнем углу помещается слово «Приложение» и номер приложения арабскими цифрами, например: «Приложение 1». Каждое приложение должно иметь содержательный заголовок.

Если одно приложение занимает несколько страниц, то на каждой странице (кроме первой) в верхнем правом углу пишутся слова «Продолжение приложения».

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на параграфы и пункты, нумеруемые арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «П. 1.2.3.» (третий пункт второго параграфа первого приложения).

Рисунки, таблицы и формулы, помещаемые в приложении, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения, например: «Рис. П.1.2. Структурная схема узла поиска» (второй рисунок первого приложения).

Распечатки результатов, включаемые в пояснительную записку, приводят в приложении, они должны соответствовать формату А4 (должны быть разрезаны).

5.7 Графическая часть

Фотографии наклеиваются на стандартный лист и сопровождаются необходимой надписью.

Чертежи, выносимые на защиту, выполняются на ватманской бумаге формата А3 (594x841) только карандашом или только тушью. При этом должна быть обеспечена высокая контрастность линий. Каждый чертеж снабжается штампом.

Конкретное содержание графической части дипломного проекта зависит от темы проекта (работы) и согласуется с руководителем проекта (куратором).

Один лист графического материала должен отражать общую часть дипломного проекта.

По специальной части дипломного проекта рекомендуется представлять чертежи схем функционирования объектов управления, информационных схем, алгоритмов, структуры программного обеспечения, структуры КТС и т. д. Объем чертежей по специальной части должен быть не менее 5 листов.

Один лист графического материала отводится под экономическую часть проекта. Конкретное содержание его согласовывается с консультантом по экономической части.

Допускается выполнение графических материалов для последующего отображения через проекционные системы. В этом случае графические листы выполняются средствами графического редактирования, в формате А4 со штампом и подписями исполнителей и руководителя и подшиваются в пояснительную записку.

Пленки для проектора или носителя для мультимедийных проекционных систем прилагаются к пояснительной записке.

Защита с мультимедийным проектором возможна по согласованию с кафедрой при наличии соответствующего оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буч Г. Объектно — ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издательство Бинном, СПб.: Невский диалект, 1999.
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем,- М, Финансы и статистика. 2000.- 349 стр.
3. Вендров А. М. CASE — технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 1998.
4. Калянов Г. Н. CASE. Структурный системный анализ(автоматизация и применение). — М.: ЛОРИ, 1996.
5. Калянов Г. Н. Консалтинг при автоматизации предприятий: Научно — практическое издание. Серия «Информатизация России на пороге XXI века». — М.: СИНТЕГ, 1997.
6. Коуд П., Норт Д., Мейфилд М. Объектные модели. Стратегии, шаблоны и приложения: Пер. с англ. — М.: ЛОРИ, 1999.
7. Маклаков С. В. BPWin и ERWin . CASE — средства разработки информационных систем. — М.: Диалог — МИФИ, 1999.
8. Марка Д. А., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования. — М.: МетаТехнология, 1993.
9. Фаулер М., Скотт К. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования: Пер. с англ. — М.: Мир, 1999.
- 10.Шлеер С., Меллор С. Объектно — ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях : Пер. с англ. — Киев: Диалектика, 1993.
- 11.Боггс, UML и Rational Rose. / 2001, ЛОРИ.
- 12.Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя / 2000, ДМК.
- 13.CASE — технологии проектирования инфомоделей материально — производственных систем. Методич. руководство, ПГТУ.

14. Страуструп Б. Дизайн и эволюция C++/2000, ДМК
15. Аммераль, Леен STL для программистов на C++/1999, ДМК.
16. Кнут Д. Э. Искусство программирования, 3-е издание /2000
17. Страуструп Б. Язык программирования C++, 3-е издание /2000
18. Фаулер М. Скотт. UML в кратком изложении. Применение /1999
19. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. Введение в ОО анализ и проектирование. /2001
20. Гольдштейн А.Л. Оптимизация в LINDO, Уч.пособие/ Перм.гос.техн.
21. ун-т., Пермь, 2000г.88стр.
22. Гольдштейн А.Л. задачи и методы исследования операций, Уч.пособие/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 2000г.Ч1.114 стр.
23. Ноткин А.М. Объектно- ориентированное программирование на языке C++ , Уч.пособие/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 2001г.93стр.
24. Ноткин А.М. Теория и практика объектно- ориентированного программирования , Уч.пособие/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 2001г.85стр.
25. Липатов И.Н., Файзрахманов Р.А., Статистический синтез систем управления, Уч.пособие/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 1997г.81стр.
26. Липатов И.Н., Файзрахманов Р.А., Основы статистической динамики линейных систем, Уч.пособие/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 2001г.118стр.
27. Артемов Н.И., Низамутдинов О.Б., Дылдин П.Н., Молодчик А.В., Анализ современных решений систем бизнес- планирования, Уч.пособие/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 1999г.137стр.
28. Гаспер Б.С., Липатов И.Н., Решение задач по курсу “Прикладная теория надежности”, Уч.пособие/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 1998г.87стр.

- 29.Артемов С.П., Гаспер Б.С., Низамутдинов О.Б., Кузнецов Ю.М., Fieldbus Foundation Стандарт систем автоматизации технологических процессов и промышленных сооружений, Технический обзор стандарта/ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 2001г.111стр.
- 30.Process Pascal Руководство для программиста : Пер.с англ./ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 2000г.161стр.
- 31.Дитрих, Лой, Швайнцер, LON- технология. Посроение распределенных приложений: Пер с немец./ Пермь: Звезда, 1999г.- 424стр.
- 32.Дитрих, Кастнер, Саутер, Низамутдинов, EIB Система автоматизации зданий: Пер с немец./ Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 2001г.378стр.
- 33.NEURON С. Руководство для программиста: Пер. с англ.- Перм.гос.техн.ун-т., Пермь, 1999г.340стр.
- 34.Костров А.В.. Основы информационного менеджмента
- 35.Финансы и статистика, 2001.- 336 стр.

ГОСТЫ

1. ГОСТ 1.5—93 Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов
2. ГОСТ 2.105—95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
3. ГОСТ 2.111—68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль
4. ГОСТ 6.38—90 Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов
5. ГОСТ 7.1—84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления
6. ГОСТ 7.9—95 (ИСО 214—76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования
7. ГОСТ 7.12—93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила
8. ГОСТ 7.54—88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования
9. ГОСТ 8.417—81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин
10. ГОСТ 13.1.002—80 Репрография. Микрография. Документы для съемки. Общие требования и нормы

- 11.ГОСТ 15.011—82 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения патентных исследований
- 12.ГОСТ 9327—60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы.
- 13.ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 14.ГОСТ 34.602 — 89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы Техническое задание на создание автоматизированных систем
- 15.ГОСТ 34.603 — 92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем
- 16.Общие принципы по управлению конфигурацией ПО:
- 17.ISO/IEC CD 12207 — 2: 1995 Information Technology — Software Life Cycle Processes. Part 2. Configuration Management for Software
- 18.Определение CASE — средства:
- 19.ISO/IEC 14102 : 1995 (E)
- 20.Анализ процессов, форменные подходы
- 21.ISO 9001 : 1994, ISO 9003 — 3 : 1991, ISO 9004 — 2: 1991