

## Содержание

1 Основные положения .....	3
1.1 Комплексный курсовой проект в девятом семестре .....	3
1.2 Подготовка, выполнение и защита квалификационной работы в десятом семестре .....	4
2 Виды выпускных квалификационных работ и выбор темы .....	7
2.1 Выбор темы по разработке документации .....	8
2.2 Выбор темы по разработке технических устройств и технологий производства .....	9
2.3 Выбор темы исследовательской работы .....	10
3 Комплексный курсовой проект. Этапы работы и требования .....	11
3.1 Комплексный курсовой проект по созданию документации .....	11
3.2 Комплексный курсовой проект по разработке технических средств или технологий .....	12
Приложение А. Нормативные документы, определяющие требования к итоговой аттестации .....	15
Приложение Б. Методическая литература по проектированию .....	15
Приложение В. Литература к проектированию .....	16
Приложение Г. Национальные (государственные) норма- тивные документы к проектированию .....	18
Приложение Д. Международные стандарты и стандарты ино- странных государств .....	23
Приложение Е. Образец технического задания .....	25

Пензенский государственный университет  
Факультет автоматизации и информационной техники  
Кафедра метрологии и систем качества

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА по специальности "Стандартизация и сертификация"**

Методические указания  
Часть 1

Рекомендовано к использованию в учебном процессе  
решением кафедры "Метрология и системы качества"  
от 14 сентября 2004 г., протокол №2.

Выпускная квалификационная работа по специальности "Стандартизация и сертификация": Методические указания/ Г.П. Шлыков – Пенза: Пенз. ГУ, каф. МСК, 2004.– 31 с. (В помощь студенту, серия "Качество", вып. 3).

Приводятся основные положения, этапы разработки и основные требования к содержанию комплексных курсовых проектов, выполняемых в заключительном семестре теоретического обучения, и дипломных проектов (работ) по квалификации "инженер" специальности "Стандартизация и сертификация".

Методические указания предназначены для студентов-пятикурсников, обучающихся на кафедре "Метрология и системы качества", и могут быть полезны преподавателям и сотрудникам предприятий - руководителям дипломных проектов.

Рецензент: В.П. Коршаков, кандидат техн. наук, заместитель директора ФГУП "НИИФИ".

© Г.П. Шлыков, 2004

Издательский комплекс кафедры МСК ПГУ.  
Компьютерная верстка А.А.Круглова  
Технический редактор Н.Ю.Белоглазова  
Внутрикафедральное издание  
Заказ № 11 от 10 сентября 2004 г. Тираж 15 экз.  
<http://.stup.ac.ru>

Этап 7	Разработка алгоритма расчета трудозатрат по управлению документацией и управлению записями о качестве	20.04
Этап 8	Разработка проектов стандартов предприятий, инструкций и извещений	30.04
Этап 9	Оформление текстовой части дипломной работы	10.05
Этап 10	Оформление графического материала (плакатов и чертежей)	20.05
Этап 11	Предварительная защита на кафедральной комиссии	27-28.05
Этап 12	Доработка по результатам предварительной защиты	2.06
Этап 13	Представление дипломной работы руководителю на отзыв	3.06
Этап 14	Нормоконтроль дипломной работы	7.06
Этап 15	Представление дипломной работы на рецензию	9.06
Этап 16	Защита в ГАК	14-20.06

Содержание отдельных пунктов технического задания может корректироваться в процессе выполнения работы.

Состояние работы должно докладываться руководителю не реже одного раза в две недели.

Руководитель	И.И. Иванов
Исполнитель студент	П.П. Петров
Консультант от кафедры доцент	С.С. Сидоров
Куратор курса доцент	А.А. Павлов

- причинно-следственная диаграмма (Исикавы) выявленных по результатам аудитов и анализа несоответствий;
- структура взаимодействий разделов и пунктов ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в части управления документацией и данными, применительно к данному предприятию;
- SADT – диаграмма процедуры разработки и внедрения стандартов предприятия;
- алгоритм выполнения процедуры по одному из разработанных документов;
- критерии оценивания результативности процесса управления документацией;
- структура затрат на процедуры управления документацией и алгоритм расчета.

6.5.3 Плакаты и чертежи, представляемые во время защиты в ГАК, должны быть выполнены на листах формата А1 на плоттере, принтере или другим способом.

Число плакатов должно быть от 8 до 10, из них 3-4 чертежа, выполненные по ЕСКД.

6.5.4 Если среди рисунков по тексту отсутствует то или иное изображение, представленное на плакатах, то сделать приложение, являющееся уменьшенной до формата А4 копией плаката.

## 7 Этапы разработки

Этап 1	Анализ результатов внутренних и внешних проверок предприятия в части управления документацией	10.02
Этап 2	Сопоставление действующей документации предприятия с требованиями п.4.2.3 и 4.2.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2001 и разработка программы доработки документации	25.02
Этап 3	Разработка сети взаимосвязей разрабатываемых документов и соответствующих процессов	10.03
Этап 4	Корректировка ТЗ и представление его на утверждение	20.03
Этап 5	Подготовка доклада и иллюстрированного материала к государственному экзамену	25.03
Этап 6	Разработка критериев результативности и методов их оценивания	10.04

## 1 Основные положения

Учебный план пятого, заключительного, курса обучения в университете по образовательной программе подготовки инженера по специальности 200503 (072000) – "Стандартизация и сертификация" направления подготовки "Метрология, стандартизация и сертификация" предусматривает семестр теоретического обучения и семестр непосредственной подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (проекта).

### 1.1 Комплексный курсовой проект в девятом семестре

Теоретическое обучение включает изучение специальных дисциплин плана и выполнение курсового проекта по дисциплине "Системы менеджмента качества" и курсовой работы по дисциплине "Разработка нормативной документации", которые объединяются в один комплексный курсовой проект.

Студенты выполняют комплексный проект в организациях машиностроительного и приборостроительного профиля, с которыми университет заключает договоры.

Трудоемкость комплексного проекта в соответствии с семестровым планом равна 102 часам. В расписании учебных занятий предусматривается один день для работы студента над проектом.

Руководят комплексным проектом, как правило, преподаватели кафедры, а консультируют работники организаций.

Тема комплексного проекта должна определяться актуальными производственными задачами, а результаты работы должны представлять собой одну из частей будущей дипломной работы. Поэтому в рамках комплексного проекта решаются в основном задачи анализа процессов, выбора направлений (приоритетов) работ, либо разрабатываются фрагменты дипломной работы, при этом должны быть разработаны проекты документов, например, стандартов, инструкций, технологических процессов и т.д.

Комплексный курсовой проект защищается в кафедральной комиссии и оценивается по двум дисциплинам отдельно.

## 1.2 Подготовка, выполнение и защита квалификационной работы в десятом семестре

Выполнение работы включает четыре этапа:

- преддипломная практика;
- государственный экзамен;
- разработка дипломного проекта (работы);
- защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта или работы) в государственной экзаменационной комиссии.

### 1.2.1 Преддипломная практика

Практика имеет целью приобретение студентом опыта планирования, управления, обеспечения и улучшения качества в организации (на предприятии).

Во время практики студент должен ознакомится:

- с инфраструктурой предприятия;
- с видами деятельности и видами продукции;
- с производственной средой;
- с политикой в области качества;

изучить:

- организационную структуру предприятия и структуру управления качеством;
- структуру и функции служб качества, стандартизации, метрологии и испытаний, а также отдела технического контроля;
- нормативную документацию предприятия в части, касающейся темы дипломного проекта (работы);
- мероприятия по обеспечению безопасности труда, пожарной безопасности, по сохранению природных ресурсов и защите окружающей среды;
- планы и программы совершенствования и развития предприятия;

провести:

- анализ соответствия действующей системы качества требованиям национальным и международным техническим регламентам и стандартам;
- анализ результативности и эффективности мероприятий по устранению и предупреждению несоответствий;

Выпускная квалификационная работа по специальности "Стандартизация и сертификация": Методические указания/ Г.П. Шлыков, – Пенза: Пенз. ГУ, каф. МСК, 2004 (В помощь студенту, серия "Качество", вып.3).

Шлыков Г.П., Перекусихин Ю.В., Франк Т.А. Дипломные проекты и работы по квалификации "инженер-метролог". Общие требования. – Пенза: изд-во Пенз.гос. техн. ун-та, 1995.

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к тестовой документации.

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.120-73 ЕСКД. Технический проект.

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.

6.3.2 Дипломную работу (пояснительную записку) оформить на бумаге формата А 4 в машинописном виде. Текст разместить с двух сторон листа.

6.4 Требования к оформлению разрабатываемых документов.

Проекты стандартов предприятия и инструкции должны быть выполнены в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

ГОСТ Р 1.5-2002 ГСС. Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению и обозначению.

СТП АБВ.347-97 Стандарты предприятия. Требования к содержанию и оформлению.

Оформление извещений на изменения должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 2.503-90.

Разработанные документы должны быть выполнены в виде приложений к дипломной работе с двойной нумерацией страниц.

6.5 Требования к графическому материалу дипломной работы.

6.5.1 По тексту дипломной работы должны быть приведены необходимые для пояснения рисунки (не чертежи).

6.5.2 На плакатах должны быть представлены:

- структура документации системы менеджмента качества предприятия;
- таблица распределения обязанностей по регистрации данных о качестве (записей);
- таблица степени соответствия действующей документации на предприятиях требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001;

Отразить суть выполненной работы и дать краткий комментарий по содержанию работы.

*Привести слова благодарности лицам, содействующим выполнению работы (руководителю, персоналу отдела предприятия, преподавателям кафедры).*

В основной части провести анализ результатов внутренних и внешних аудитов предприятия, свой анализ соответствия действующей документации требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в части управления документацией и данными.

Дать обоснование плана (программы) работ, указать в какие действующие документы должны быть внесены изменения путём выпуска извещений, какие документы требуют разработки новой редакции, какие документы следует вновь разработать.

По каждому разработанному, доработанному и изменённому документу привести доказательства (обоснования) принятых решений по содержанию.

Построение документов должно отвечать принципу процессного подхода, включать критерии и методы оценивания результативности действий, предусмотренных документами, ответственных, взаимодействия со смежными (предыдущими и последующими) процедурами, отражать процедуры обеспечения ресурсами.

По процедурам, описанным в разрабатываемых документах, должны быть разработаны алгоритмы расчёта трудозатрат (экономическая часть).

Показать связь с управлением документацией других подсистем менеджмента предприятия – системой обеспечения безопасности труда (по ГОСТ Р 12.0.006-2002) и системой управления окружающей средой (по ГОСТ Р ИСО 14001-98).

*В тексте должны широко использоваться графики, таблицы, диаграммы (Парето, Исикавы и др.), алгоритмы, структурные и математические модели (включая символические формулы).*

### 6.3 Требования к оформлению дипломной работы

6.3.1 Дипломная работа должна быть выполнена в соответствии с требованиями и рекомендациями, изложенными в следующих источниках:

- анализ состояния технических средств измерений, контроля и испытаний;

#### собрать:

- экспериментальные данные, данные о записях в области качества, статистические данные, характеризующие продукцию и процессы, в том числе отражающие динамику, необходимые для выполнения дипломного проекта (работы).

По итогам практики студент готовит письменный отчет, который защищается в кафедральной комиссии. Оценка выставляется с учетом отзыва руководителя практики.

## 1.2.2 Государственный экзамен

Государственный экзамен входит составной частью в государственную аттестацию. Целью экзамена является проверка знаний и умений, приобретенных при изучении общих профессиональных и специальных дисциплин в приложении к задачам будущей инженерной деятельности в соответствии с общими требованиями к выпускнику, предусмотренными государственным образовательным стандартом.

На кафедре "Метрология и системы качества" экзамен проводится в два этапа. Первый - письменный экзамен, предусматривающий ответы на вопросы билета; второй - устный, предусматривающий доклад на открытом заседании экзаменационной комиссии о результатах, полученных в процессе выполнения дипломного проекта (работы) на данный момент времени, ответы на вопросы по докладу, подтверждающие уровень знаний и умений, и ответы, уточняющие результаты письменной экзаменационной работы.

Организация, порядок подготовки и проведения экзамена изложены в рекомендациях Р151.1.44.002

## 1.2.3 Разработка дипломного проекта (работы)

Согласно требованиям государственного образовательного стандарта выпускная квалификационная работа инженера представляет собой законченную разработку, в которой решается актуальная задача по проектированию и оптимизации технологий и оборудования для обеспечения качества и сертификации с

проработкой социальных и правовых вопросов, с экономическим и экологическим обоснованием.

В работе выпускник должен:

- показать умение использовать методы проектирования контрольно - измерительных процедур и технологий;
- показать умение разрабатывать нормативные и методические документы по управлению качеством, стандартизации и сертификации;
- строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ;
- использовать методы решения задач по определению оптимальных вариантов технологических процессов, структур и свойств исследуемых изделий, применяя заданные или разрабатываемые в составе творческого коллектива новые методики;
- планировать экспериментальные исследования, выбирать технические средства и методы исследований;
- использовать компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в сфере профессиональной деятельности.

Дипломная работа (проект) должна быть представлена в виде рукописи, выполненной на принтере. Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы (проекту) определяются высшем учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного министерством образования России, государственного образовательного стандарта по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация" и методических рекомендаций УМО вузов по образованию в области машиностроения и приборостроения.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет не менее 16 недель

#### **1.2.4 Защита выпускной квалификационной работы в государственной аттестационной комиссии**

Решение о допуске студента к защите дипломного проекта (работы) принимается на заседании кафедры после предварительной защиты. К моменту защиты руководитель проекта в

## **5 Необходимые сведения о предприятии**

Виды деятельности, на которые должна распространяться система менеджмента качества: проектирование, производство и техническое обслуживание.

Виды продукции по коду ОКП: 421821 – приборы, блоки и элементы электрические.

Численность работников – до 500 человек.

Наличие сертификата на систему (менеджмента) качества – сертификат соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-96, выдан органам по сертификации "СОЮЗСЕРТ" в 1999 году.

Наличие специализированных подразделений по управлению качеством и управлению документацией:

- служба качества;
- бюро стандартизации.

## **6 Требования к разрабатываемой документации**

### **6.1 Состав разрабатываемых документов**

В результате выполнения данной дипломной работы должны быть разработаны (доработаны) проекты следующих документов:

СТП АБВ 4.2.01 Система менеджмента качества. Стандарты предприятия. Порядок разработки, согласования и утверждения.

СТП АБВ 4.2.02 Система менеджмента качества. Управление документацией процессов жизненного цикла продукции.

СТП АБВ 4.2.03 Система менеджмента качества. Управление записями.

И АБВ 4.2.001 Актуализация внутренних документов предприятия.

И АБВ 4.2.002 Нормоконтроля разрабатываемой конструкторской и технологической документации.

6.2 Требования к содержанию дипломной работы (пояснительной записки).

В водной части отразить актуальность работы для предприятия, связать с положениями Закона РФ "О техническом регулировании". Показать место системы менеджмента качества, как подсистемы интегрированной системы менеджмента предприятия, включающей также систему обеспечения безопасности труда и систему управления окружающей средой и др.

## 2 Основание для разработки

План доработки системы менеджмента качества предприятия ОАО "СИГМА" на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001, утвержденный приказом генерального директора от 10 июля 2003 г. № 123/45.

## 3 Цель и технико-экономическое обоснование

Цель разработки документов:

- улучшить результативность и эффективность обеспечения документацией процессов управленческой деятельности; обеспечения ресурсами, процессов жизненного цикла продукции, оценивания и мониторинга, а также поддержания в рабочем состоянии записей о качестве;

- привести процедуры управления документацией в соответствие с требованиями по п. 4.2.3 и 4.2.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2001 для последующей сертификации системы менеджмента качества в системе сертификации ГОСТ Р.

Действующая документированная процедура по результатам проведенного анализа (отчёт службы стандартизации от 12.08.2003 №17/25) отвечает требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2001 не более чем на 60%.

4 Источники разработки (документы, литература, отчёты и другие источники, которые должны быть использованы при разработке).

ГОСТ Р ИСО 9000-2001 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования.

ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

Методический документ ISO/TC 176/SC2/N525R. Руководящие указания по требованиям ISO 9001:2000 к документации.

P50.3.005-2003 Система сертификации ГОСТ Р. Временный порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000).

письменном виде подготавливает отзыв. Дипломный проект (работа) подлежит рецензированию специалистом предприятия, назначенным приказом по университету.

Защита проекта (работы) происходит в государственной комиссии, утвержденной приказом по университету.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы присваивается квалификация "инженер" по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация", что указывается в дипломе государственного образца. Специальность "Стандартизация и сертификация" указывается в приложении к диплому, в котором перечисляются все изученные учебные дисциплины и соответствующие оценки.

Перечень нормативных документов и рекомендуемой литературы приведен в приложениях А-Д.

## 2 Виды выпускных квалификационных работ и выбор темы

Выпускная работа может относиться к одному из следующих видов:

дипломная работа;

дипломный проект;

дипломная исследовательская работа

**Дипломная работа** должна представлять результаты разработки проектов текстовых документов, которые содержат решения, касающиеся процедур проведения испытаний и контроля; процедур управления процессами жизненного цикла продукции по "кругу качества"; процедур управления по другим процессам системы менеджмента качества в соответствии с требованиями и рекомендациями стандартов ИСО серии 9000.

**Дипломный проект** должен представлять результаты разработки совокупности конструкторских документов (пояснительная записка, чертежи, расчеты, программы и т. д.), которые содержат технические решения по созданию средств контроля и испытаний, регулирования, измерений и других процедур мониторинга, валидации и верификации продукции и процессов.

**Дипломная исследовательская работа** должна представлять результаты исследований состояния технологических, управленческих и других процессов обеспечения качества на

предприятия, в том числе по данным мониторинга; результаты исследований возможностей и эффективности применения новых технологий и методов управления и обеспечения качества, в том числе экспериментальных исследований.

Предложения по теме проекта может исходить:

- от студента;
- от предприятия;
- от преподавателя кафедры - руководителя проекта.

При этом предложение может быть сформулировано к началу проектирования (семестра), а может быть результатом предварительного анализа состояния процессов внутри предприятия (организации), определяющих качество продукции. Такой анализ может составлять первый этап проектирования, т. е. во время выполнения комплексного курсового проекта.

## 2.1 Выбор темы по разработке документации

Учитывая, что системы менеджмента качества по стандартам ИСО серий 9000 и 14000 активно внедряются или непрерывно совершенствуются в организациях, отличной подсказкой для выбора темы проектирования могут служить эти стандарты, в которых кроме обязательных требований к системе при ее сертификации приводится большое число рекомендаций по улучшению. Поэтому, если ориентироваться на предприятие, которое еще не имеет сертифицированной системы, то следует воспользоваться содержанием ГОСТ Р ИСО 9001-2001, буквально каждый пункт требований которого может быть темой для проектирования. Эти пункты часто называют элементами и согласно Р 50.3.005 таких пунктов - элементов 52.

Если предприятие имеет уже сертифицированную систему, то следует ориентироваться на содержание ГОСТ Р ИСО 9004-2001, в котором раскрываются рекомендации по улучшению.

Совершенно "непаханным полем" деятельности является разработка систем управления окружающей средой (ГОСТ Р ИСО 14001, ГОСТ Р ИСО 14004 и др.) и систем обеспечения безопасности труда (ОН SAS 18001, ГОСТ Р 12.0.006 и др.).

Очень мало изученным остается актуальный вопрос создания интегрированных систем менеджмента, включающих в себя

## Приложение Е Образец технического задания

Пензенский государственный университет  
Факультет автоматики и информационной техники  
КАФЕДРА МЕТРОЛОГИИ И СИСТЕМ КАЧЕСТВА

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
подпись, фамилия и инициалы  
\_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

УПРАВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ И ЗАПИСЯМИ  
В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОАО "СИГМА"  
Техническое задание на дипломную работу  
Пенз ГУ 200503-ДР00.1.06 ТЗ

Исполнитель И.И. Иванов, студент гр. 00-АС1  
Руководитель П.П.Петров, начальник отдела ОАО "СИГМА"  
Предприятие и подразделение, в котором выполняется  
работа - ОАО "СИГМА", отдел 17

### 1 Назначение и область применения разработки

Разрабатываемые документированные процедуры в виде комплекта стандартов и инструкций предприятия предназначены для управления документацией, включая записи, системы менеджмента качества. Они должны предусматривать проверку документов до выпуска, актуализацию и идентификацию, просмотр, обеспечение исполнителем соответствующими версиями и сохранности, управление внешними документами, предотвращение использования отмененных документов.

Разрабатываемые документированные процедуры предназначены для служб стандартизации и управления качеством предприятия, а также для подразделений, разрабатывающих внутренние документы и осуществляющих записи о качестве в рамках системы менеджмента качества.

(№524R2 Руководящие указания по п.1.2 "Применение").

№525R Руководящие указания по требованиям к документации.

№544R Руководящие указания по процессному подходу.

9 Европейские стандарты, регламентирующие деятельность испытательных лабораторий, органов сертификации и подготовки при заявлении о соответствии продукции (EN 45001, EN 45002, EN 45003, EN 45011, EN 45012, EN 45013, EN 45014).- М.: ВНИИС, 1993

10 BS 6143: 1992 Руководство по экономике качества. Часть 1. Модель затрат на процесс.

11 BS 6143: 1990 Руководство по экономике качества. Часть 2. Модель предупреждения, оценки и отказов (Британский стандарт).

12 CAN 3-Z 299.1-85 Программа обеспечения качества. Категория 1 – Предупреждение (Национальный стандарт Канады).

13 CAN 3-Z 299.2-85 Программа обеспечения качества. Категория 2 – Реакция (Национальный стандарт Канады).

14 CAN 3-Z 299.3-85 Программа обеспечения качества. Категория 3 – Подтверждение (Национальный стандарт Канады).

15 CAN 3-Z 299.4-85 Программа обеспечения качества. Категория 4 – Сортировка (Национальный стандарт Канады).

системы качества, системы управления окружающей средой, системы обеспечения безопасности труда.

Но кроме тем по разработке процессов и процедур, необходимых для функционирования систем менеджмента (управления, обеспечения, планирования, улучшения) должны быть темы, посвященные процедурам и методикам применения тех или других инструментов управления, таких, как статистические методы управления технологическими процессами или обработки данных по результатам внутренней или внешней деятельности организации, методы функционального моделирования (IDEFO, IDEF3, ARIS, DED и др.), методы анализа видов и последствий потенциальных дефектов (FMEA), программный продукт, поддерживающий моделирование процессов (BPWin) и др.

Поясим приведенную аббревиатуру.

IDEFO - федеральный стандарт США - функциональное моделирование систем;

IDEF3 - методология моделирования потоков;

ARIS - методология комплексного моделирования организации;

FMEA - методы анализа видов и последствий потенциальных дефектов;

BPWin - программный продукт, поддерживающий стандарты IDEF;

DED - методология моделирования потоков данных.

Темой для проектирования может быть совершенствование или разработка традиционных методик и программ контроля и испытаний продукции с элементами проектирования технических средств: приспособлений, схем или конструкций установок, необходимых для реализации разработанных методик и программ. В последнем случае имеем некоторое среднее между работой и проектом.

## **2.2 Выбор темы по разработке технических устройств и технологий производства**

Предложения могут основываться на результатах проектно-конструкторских работ, в которых участвуют преподаватели кафедры, на сведениях, полученных студентом во время прохо-

ждения производственной практики или полученных преподавателем кафедры в результате совместных работ с предприятием.

Предложения могут быть инициированы на основе изучения новейших публикаций, каталогов и патентов. Темы могут быть комплексными и предложены для совместной работы будущего инженера по стандартизации и сертификации со студентами метрологами нашей кафедры и студентами - конструкторами, - технологами, - прибористами других кафедр. В этом случае будущий инженер по стандартизации и сертификации участвует в проекте создания технических устройств или технологических процессов в части обеспечения их качества.

### **2.3 Выбор темы исследовательской работы**

Темы работ научно-исследовательского характера основываются на выполненных или выполняемых работах преподавателей и аспирантов, в том числе работах над кандидатскими и докторскими диссертациями.

Темы по исследованию возможностей применения на конкретном предприятии тех или других известных и опубликованных эффективных методов повышения качества продукции или процессов могут предлагать как работники предприятий, так и преподаватели, и студенты.

Проведение работ по обследованию внутреннего состояния и положения на рынке в части соответствия качества требованиям может основываться на результатах самооценки предприятия, проведенной, например, в рамках участия в областном конкурсе "За лучшие показатели качества", конкурсе "100 лучших товаров" или в конкурсе на премию Правительства РФ в области качества.

13 ГОСТ 3.1118-82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.

14 ГОСТ 3.1507-76 ЕСТД. Правила оформления документов на испытания.

#### **Метрология**

1 ГОСТ Р 8.000-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

2 ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин.

3 ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ. Методики выполнения измерений.

4 ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения.

5 ГОСТ Р ИСО 5725-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Части 1-6.

6 РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.

### **Приложение Д**

#### **Международные стандарты и стандарты иностранных государств**

1 Руководство ИСО/МЭК 7. Требования к стандартам, применяемым при сертификации изделия.

2 ISO 10005:1995 Система управления качеством. Руководящие указания по программам качества.

3 ISO 10006:2003 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту качества при проектировании.

4 ISO 10007:2003 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту конфигурации.

5 ISO 10012:2003 Системы менеджмента измерений. Требования к измерительным процессам и измерительному оборудованию.

6 ISO/TO 10014:1998 Руководящие принципы управления экономикой качества.

7 ISO/TR 1013:2001(E) Руководство по документации системы менеджмента качества. ISO 10005:1995 Система управления качеством. Руководящие указания по программам качества.

8 Пакет документов по введению и поддержке ISO 9001:2000. ISO/TC176/SC2;

11 ГОСТ Р 50779.50-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по количественному признаку. Общие требования.

12 ГОСТ Р 50779.51-95 Статистические методы. Непрерывный приемочный контроль качества по альтернативному признаку.

13 ГОСТ Р 50779.52-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку.

14 ГОСТ Р 51814.2-2001 Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов.

15 ГОСТ Р 51814.3-2001 Методы статистического управления процессами.

16 ГОСТ 27.310-95 Анализ видов, последствий и критичности отказов.

#### **Документация**

1 ГОСТ Р 1.5-2002 ГСС Стандарты. Общие требования к построению, изложению, оформлению и обозначению.

2 ГОСТ Р 1.12-99 ГСС Стандартизация и смежные виды деятельности. Термины и определения.

3 ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах ЭВМ.

4 ГОСТ 2.102-68 ЕСКД Виды и комплектность конструкторских документов.

5 ГОСТ 2.103-68 ЕСКД Стадии разработки.

6 ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.

7 ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы.

8 ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам.

9 ГОСТ 2.125-88 ЕСКД Правила выполнения эскизных конструкторских документов.

10 ГОСТ 2.307-79 ЕСКД Нанесение размеров и предельных отклонений.

11 ГОСТ 2.701-84 ЕСКД Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

12 ГОСТ 2.702-75 ЕСКД Правила выполнения электрических схем.

## **3 Комплексный курсовой проект. Этапы работы и требования**

### **3.1 Комплексный курсовой проект по созданию документации**

Разработка такого проекта, как правило, включает следующие этапы.

Этап первый.

Анализ объекта, например:

- анализ соответствия, имеющихся в организации процедур (документированных или не документированных) требованиям стандартов ИСО серии 9000, ИСО 14000, ГОСТ РВ 15.002 или других стандартов национальных или международных;

- анализ качества продукции или применяемых в организации технологий по сравнению с продукцией и технологиями конкурентов или по отношению к требованиям потребителей и других заинтересованных сторон;

- анализ "узких мест", установленных в процессах и продукции данной организации.

Результатом анализа должны быть систематизированные данные сопоставления и степень несоответствия или превосходства.

Этап второй.

Определение наиболее вероятных причин несоответствий, выявленных на этапе анализа, в том числе потенциальных. Результатом этапа должны быть причинно-следственные диаграммы и диаграммы приоритетов типа диаграммы Парето на основании экспертного оценивания пар из перечня вероятных причин.

Этап третий.

Поиск и анализ возможностей применения тех или других методов устранения причин несоответствий, установленных на втором этапе.

Результатом этапа должна быть оценка преимуществ и недостатков рассмотренных методов применительно к данной организации.

Этап четвертый.

Разработка мероприятий по реализации методов, имеющих больше преимуществ, чем недостатков, рассмотренных на предыдущем этапе.

Результатом этапа должен быть проект плана мероприятий и выделение в нем первостепенных, в том числе по разработке отдельных документов или их фрагментов.

Этап пятый.

Разработка документов или их фрагментов.

Результатом этапа должны быть проекты документов, оформленные в соответствии с ГОСТами.

Этап шестой.

Разработка первой редакции технического задания будущей дипломной работы.

Результатом этапа должен быть проект технического задания, оформленный в соответствии с требованиями нормативных документов.

### **3.2 Комплексный курсовой проект по разработке технических средств или технологий**

К техническим средствам в рамках настоящих методических указаний относятся средства контроля, измерений и испытаний. Их разработка заключается в разработке структурных схем, выборе приборов, устройств, стендов и т.д. и создании методик выполнения измерений (контроля, испытаний).

Под технологиями подразумеваются технологические производственные процессы. Их разработка заключается в составлении карт технологического процесса, операционных карт, ведомостей деталей и другой документации, а также документов по проведению валидации процессов (подтверждение на основе представления объективных свидетельств, например результатов измерения режимов, того, что требования, предназначенные для конкретного использования, т.е. при производстве конкретной продукции, выполнены).

Разработка ведется поэтапно. При разработке технических средств (установок контроля, испытаний) можно рекомендовать следующие этапы проектирования.

11 ГОСТ Р 51898-2002 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты.

12 Р 50.1.044-2004 Рекомендации по разработке технических регламентов.

#### **Подготовка производства**

1 ГОСТ Р 15.000-94 СРПП Основные положения.

2 ГОСТ Р 15.011-96 СРПП Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

3 ГОСТ Р 15.201-2000 СРПП Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

#### **Статистические методы**

1 ГОСТ 15895-77 (СТ СЭВ 547-84) Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения.

2 ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

3 ГОСТ 18242-72(СТ СЭВ 548-77, СТ СЭВ 1673-79) Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля.

4 ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.

5. ГОСТ 20736-75 Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля.

6 ГОСТ Р 50779-95 Статистические методы. Основные положения.

7 ГОСТ Р 50779.21-96 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным. Часть 1. Нормальное распределение.

8 ГОСТ Р 50779.30-95 Статистические методы. Приемочный контроль качества. Общие требования.

9 ГОСТ Р 50779.40-96 (ИСО 7870-93) Статистические методы. Контрольные карты. Общее руководство и введение.

10 ГОСТ Р 50779.41-96 (ИСО 7873-93) Статистические методы. Контрольные карты для арифметического среднего с дупреждающими границами.

сурсов. Технический паспорт отходов. Состав, содержание, изложение и правила внесения изменений.

5 ГОСТ Р ИСО 14001-98 Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению.

6 ГОСТ Р ИСО 14004-98 Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования.

7 ГОСТ Р ИСО 14040-99 Управление окружающей средой. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура.

8 ГОСТ Р ИСО 14050-99 Управление окружающей средой. Словарь.

9 ГОСТ Р ИСО 19011-2004 Руководящие указания по проверке систем менеджмента качества и (или) охраны окружающей среды.

### **Безопасность**

1 Федеральный закон РФ "О техническом регулировании" от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ.

2 ГОСТ 12.0.001-82 Система стандартов безопасности труда.

3 ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

4 ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

5 ГОСТ Р 12.0.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

6 ГОСТ Р 12.0.006-2002 ССБТ Общие требования к системе управления охраной труда в организации.

7 ГОСТ Р 12.4.026-2001 ССБТ Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

8 ГОСТ Р 50923-96 Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения.

9 ГОСТ Р 50948-96 Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.

10 ГОСТ Р 51897-2002 Менеджмент риска. Термины и определения.

### **Этап первый**

Изучение и анализ объекта контроля или испытаний. Например: приборов, материалов, деталей, сборок машин и т.д.

Результатом анализа должна быть структурная и функциональная математическая модель, точностная (метрологическая) модель, уточненный перечень параметров и характеристик, подлежащих контролю или измерению.

### **Этап второй**

Определение требований к установке контроля, предназначенной для контроля или испытаний объекта. Например: температурные и другие условия, диапазон контролируемых (изменяемых) параметров, риски первого и второго рода контроля, пределы допускаемых погрешностей измерений.

Результатом этапа должен быть перечень технических и точностных (метрологических) характеристик разрабатываемой установки.

### **Этап третий**

Анализ методов контроля или измерений заданных параметров объекта.

Результатом анализа должен быть конкретный выбранный метод, доказательство его применимости, описание процедуры (алгоритм) его реализации.

### **Этап четвертый**

Разработка структурной схемы установки.

Результатом разработки должна быть структурная схема, структурная и математическая функциональная модель.

### **Этап пятый**

Разработка требований к компонентам установки, в том числе на основе метрологического анализа и синтеза.

Результатом разработки должен быть перечень приборов и устройств с требуемыми характеристиками и перечень требований к нетиповым вспомогательным и другим устройствам.

### **Этап шестой**

Подбор по каталогам приборов и устройств, отвечающих установленным требованиям.

Результатом этапа должен быть перечень (наименование и тип) приборов и устройств.

#### Этап седьмой

Пере проверка выполнения заданных требований к достоверности (точности), например путем метрологического анализа установки, в которой выбранные компоненты имеют паспортные характеристики.

Результатом пере проверки должен быть вывод о правомочности решения по выбору приборов и устройств и определение уточненных границ допускаемых погрешностей измерений или рисков контроля.

#### Этап восьмой

Оформление схемы структурной и сопутствующей документации.

Результатом этапа должен быть комплект документов оформленных в соответствии с ЕСКД.

#### Этап девятый

Разработка документа "Методика (программа) проведения контроля (испытаний)".

Результатом разработки должен быть документ, оформленный в соответствии с требованиями нормативных документов.

#### Этап десятый

Разработка первой редакции технического задания будущего дипломного проекта.

Результатом этапа должен быть проект технического задания, оформленный в соответствии с требованиями нормативных документов.

Пример технического задания приведен в приложении Е.

3 ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

4 ГОСТ 15467-79 (СТ СЭВ 3519-81) Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

5 ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

6 ГОСТ Р ИСО 19011-2004 Руководящие указания по проверке систем менеджмента качества и (или) охраны окружающей среды.

7 ГОСТ Р 50691-94 Модель обеспечения качества услуг.

8 ГОСТ Р 51705.1-2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.

9 ГОСТ Р ИСО/МЭК 65-2000 Общие требования к органам по сертификации продукции

10 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

11 Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования.

12 Р 50.3.005-2004 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Временный порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000).

#### **Экология**

1 ГОСТ 17.0.01-76 (СТ СЭВ 1364-78) Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения.

2 ГОСТ 17.0.0.02-79 Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы. Основные положения.

3 ГОСТ 17.0.0.04-90 Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения.

4 ГОСТ 17.0.05-93 Единая система стандартов в области охраны окружающей среды и рационального использования ре-

25 Брагин В.В. Чабон Ф. Оценка риска и последствий отказов комплексной системы, конструкции, процессов// Рынок и качество, Ярославль - 1979, №1.

26 Марка Д.А., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования- М.: Мета Технология, 1993.

27 Панде П., Холп Л. Что такое "Шесть сигм"? Революционный метод управления качеством/ Пер. с англ. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.

28 Статистические методы контроля качества продукции/ Ноулер Л., Хауэлл Дж., Голд Б. и др. - М.: Изд-во стандартов, 1989.

29 Миттаг Х-Й., Ринне Х. Статистические методы обеспечения качества. - М.: Машиностроение, 1995.

30 Чекмарев А.Н., Барвинок В.А, Шалавин В.В Статистические методы управления качеством. - М.: Машиностроение, 1999.

31 Руководство (Справочник) по качеству. Серия "Все о качестве. Зарубежный опыт". Выпуск 16, 2000. - М.: НТК "Трек", 2004.

32 Богданов Ю.И., Богданова Н.А. Статистическое управление технологическим процессом: Методическое пособие. Серия "Все о качестве. Отечественные разработки". Вып. 6. - М.: НТК "Трек", 2001.

33 О стандартах OHSAS 18001:1999, SA 8000: 2001 и ГОСТ Р 12.0.006 - 2002. Серия "Все о качестве. Отечественные разработки". Выпуск 26. - М.: НТК "Трек", 2003.

34 "Все о качестве. Зарубежный опыт". – М.: НТК "Трек" Выпуски 1994-2004 г.г. и продолжение.

35 "Все о качестве. Отечественные разработки". – М.: НТК "Трек" Выпуски 2000-2004 г.г. и продолжение.

### Приложение Г

Национальные (государственные) нормативные документы к проектированию

#### Качество

1 ГОСТ Р ИСО 9000-2001 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

2 ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования.

### Приложение А

Нормативные документы, определяющие требования к итоговой аттестации

1 Общероссийский классификатор специальностей по образованию ОК 009-2003 (СКСО). Утвержден Госстандартом РФ от 30.09.2003 №276 -ст.

2 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации. Приказ Минобразования РФ от 25 марта 2003 г. №1155.

3 О государственных аттестационных комиссиях. Инструктивное письмо Минобразования РФ от 10 декабря 1998 г. №11-48ин/11-01-13.

4 Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 653800 - Стандартизация, сертификация и метрология. Утвержден 27.03.2000 г. Рег. №270 тех/ас.

5 СТУ 151.1.42-2004. Контроль знаний и аттестация студентов.

6 СТУ 151.1.44-2004 Итоговая государственная аттестация.

7 Р 151.1.44.002-2004 Государственный экзамен по инженерным специальностям. Организация, порядок подготовки и проведения.

### Приложение Б

Методическая литература по проектированию

1 Комплексные курсовые и дипломные проекты (работы). Общие требования: Методические указания /Г.П. Шлыков, Ю.В. Перекусихин. - Пенза: Изд-во Пенз. политехн. ин-та, 1990.

2 Сапаров В.Е. Дипломный проект от А до Я: Учебное пособие. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004. - (Серия "Библиотека студента").

3 Шлыков Г.П., Перекусихин Ю.В., Франк Т.А. Дипломные проекты и работы по квалификации "инженер-метролог": Учебное пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. техн. у-та, 1995.

4 Сборник рефератов победителей конкурса на лучшие дипломные работы выпускников вузов России по специальности 072000 "Стандартизация и сертификация" 2002 года - М.: АСМС, 2004.

5 Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник/ Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др. – М.: Радио и связь, 1989.

6 Пояснительная записка дипломного проекта и дипломной работы. Общие требования и правила оформления. – Пенза: Пенз. политехн. ин-т, 1990.

## Приложение В

### Литература к проектированию

1 Деминг В. Эдварс. Выход из кризиса. - Тверь: Альба, 1994.  
2 Гличев А.В. Основы управления качеством продукции.- М.: РИА "Стандарты и качество", 2001.

3 Свиткин М.З., Мацута В.Д., Рахлин К.М. Менеджмент качества и обеспечение качества на основе международных стандартов ИСО.- СПб: Изд-во СП картфабрики ВСЕГЕИ, 1999.

4 Менеджмент систем качества: Учеб. пособие /М.Г. Круглов, С.К. Сергеев, В.А. Такташов и др.- М.: ИПК Издательство стандартов, 1997.

5 Крейер Э. Успешная сертификация на соответствие нормам ИСО серии 9000 / Пер. с нем. Под ред. В.Л. Рождественского. - Дюссельдорф: Форум, 1995.

6 Философские и социальные аспекты качества / Б.С. Алешин, Л.А. Александровская, В.И. Круглов, А.М. Шолом: Учеб. пособие. - М.: Логос, 2004.

7 Минько Э.В., Кричевский М.Л. Качество и конкурентоспособность. - СПб.: Питер, 2004 - (Серия "Теория и практика менеджмента").

8 Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов/ О.П. Гудкин, Н.М. Горбунов, А.И.Гуров, Ю.В.Зорин. - М.: Радио и связь, 1999.

9 Хачатуров А.Е., Куликов Ю.А. Основы менеджмента качества: Учебн. пособие. - М.: Изд-во "Дело и сервис", 2003.

10 Шарипов С.В., Толстова Ю.В. Разработка и внедрение систем менеджмента качества.- М.: Диалог - МИФИ, 2002.

11 Горленко О.А., Мирошников В.В.Создание систем менеджмента качества в организации - М.: Машиностроение - 1, 2002.

12 Исаев Л.К., Малинский В.Д. Обеспечение качества, стандартизация, единства измерений, оценка соответствия. - М.: ИПК Изд-во Стандартов, 2001.

13 Катанов М. ИСО 9000. Практическое пособие по разработке и внедрению руководства по качеству. - М.: Стандарты и качество, 1999.

14 Мышелов Е.П., Медведева Р.В., Лебедев В.А. Основы стандартизации и сертификации качества: Учеб. пособие.- М.: Изд-во МАИ, 2001

15 Конти Тито. Самооценка в организациях. – М.: РИА "Стандарты и качество", 2000.

16 Робертсон Б. Лекции об аудите качества. - М.: РИА "Стандарты и качество", 1999.

17 Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению моделирования бизнес-процессов. - М.: Стандарты и качество, 2004.

18 Сертификация систем менеджмента. Проблемы и пути решения: Материалы научно-практического семинара 11-13 мая 2004 г., г. Королев - М.: НО "Союзсерт", 2004.

19 Джордж С., Ваймерскирх А. Всеобщее управление качеством (TQM). – СПб.: Виктория плюс, 2002.

20 Федюкин В.К. Основы квалитметрии. Управление качеством продукции: Учеб. пособие. – М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 2004.

21 Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции: Учебник – М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 2001.

22 Система управления производственным объединением и промышленным предприятием. Разработка, внедрение и совершенствование на основе стандартизации: Рекомендации. - М.: Изд-во стандартов, 1986.

23 Общегосударственный комплекс оптимизации качества продукции и требований НТД на продукцию. Основные положения: Рекомендации. - М.: Изд-во стандартов, 1989.

24 Брагин Ю.В., Корольков В.Ф. Путь QFD: проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей. - Ярославль: Центр качества, 2003.