



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СМОЛЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
БИЗНЕСА (ФИЛИАЛ)  
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ  
К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Принято на заседании  
Ученого совета СОКИПТБ  
(филиал)  
Протокол № 3  
От «27» сентября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор СОКИПТБ (филиал)

К.П.Н.

А.В.Лёшина

сентября 2016 г.



## ПРОГРАММА

## ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по направлению подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль подготовки:

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация:

«бакалавр»

**Вязьма 2016г.**

Программа государственной итоговой аттестации по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» утвержденного приказом **Министерства образования и науки Российской Федерации** от 12 марта 2015 г. №200 **учебного плана по основной профессиональная образовательная программа высшего образования «Автоматизация технологических процессов и производств».**

Программа государственной итоговой аттестации разработана рабочей группой в составе: Основная профессиональная образовательная программа разработана рабочей группой в составе:

Морозов С.М., к.т.н., Кузьмин К.А., к.т.н, Корольков В.Г., Реут В.А., к.т.н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



к.т.н., доцент

С.М. Морозов

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и утверждена на заседании кафедры ЕНТД и ИТ. Протокол № 1 от «29»августа 2016 года

Заведующий кафедрой



С.М. Морозов

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа государственной итоговой аттестации рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

Наименование организации-работодателя  
должность



В.С. Куприянов

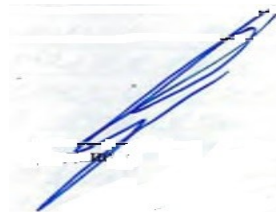
\_\_\_\_\_  
ОАО «Вяземский машиностроительный

завод»

Генеральный директор

Наименование организации-работодателя  
должность

---



В.М.Романов

ООО «Супрема Агро»

Управляющий

---

(подпись)

Рекомендации по подготовке к государственной итоговой аттестации выпускников предназначены для студентов всех форм обучения по специальности 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств».

Рекомендации содержат общие положения по организации и проведению итоговой государственной аттестации. Рассмотрен процесс подготовки и написания дипломной работы, приведены конкретные примеры оформления структурных элементов дипломной работы.

Рекомендации по подготовке к государственной итоговой аттестации выпускников разработаны в помощь студентам в выборе темы дипломной работы, составлении отчета по преддипломной практике, в подготовке к итоговому государственному экзамену и написанию дипломной работы.

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» заключительным и обязательным этапом подготовки студентов является государственная итоговая аттестация. Итоговая аттестация выпускников проводится в высших учебных заведениях, имеющих государственную аккредитацию по специальности, и завершается выдачей диплома об уровне образования и квалификации. В соответствии с Государственным стандартом высшего образования дипломированный специалист должен:

- уметь применять в своей практической деятельности алгоритмизацию задач управления и разрабатывать программно-аппаратные системы и средства управления;
- иметь системное представление о структурах и тенденциях развития российской и мировой экономики; понимать многообразие экономических процессов в современном мире и их связь с другими процессами, происходящими в обществе;
- обладать всеми навыками, знаниями и умениями, необходимыми в профессии, которые включают в себя: способность к ведению исследовательской работы, к абстрактному логическому мышлению, к использованию методов индукции и дедукции и к критическому анализу; умение выявлять и преодолевать неструктурированные проблемы в незнакомых условиях и применять навыки решения возникающих проблем;

Итоговая государственная аттестация выпускника по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» состоит из аттестационных испытаний следующих видов:

- итоговый государственный экзамен по специальности;
- защита выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом подготовки бакалавра и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний и практических умений по специальности, применение их при решении конкретных научных, экономических и производственных задач;
- развитие навыков проведения самостоятельного научного исследования по теме и достаточно глубокой разработке конкретной проблемы.

Выпускная квалификационная работа должна иметь высокий научно-теоретический уровень и практическую направленность.

Студент должен уметь систематизировать и анализировать данные, полученные из научных статей, пяти отчетных материалов, периодической и специальной литературы, а также обобщать комплекс знаний, полученных за время обучения в вузе.

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломной работы. Срок выполнения дипломной работы, продолжительность защиты

устанавливается в соответствии с Государственным образовательным стандартом и учебным планом по специальности 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств» и утверждается в ежегодно издаваемом Приказе об организации работы подразделений университета. Качество выполнения дипломной работы определяется тем, насколько студент овладел навыками сбора исходной информации, ее обработки, анализа, а также формулировки научно-обоснованных выводов, содержащихся в предлагаемых решениях. Студенту необходимо закрепить навыки использования компьютерной техники, как в процессе выполнения исследований, так и при демонстрации полученных результатов.

В результате успешной защиты студентом дипломной работы Государственная аттестационная комиссия принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр». На основании этого решения выдается документ – диплом установленного образца о высшем профессиональном образовании по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

### **ВЫБОР И УТВЕРЖДЕНИЕ ТЕМЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов и рекомендациями Учебно-методического объединения по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

При формировании тематики дипломных работ выпускающей кафедрой учитываются следующие факторы:

- актуальность тематики;
- соответствие темы научному профилю кафедры;
- обеспеченность исходными данными, информационными ресурсами и литературными источниками;
- разнообразие тематики (т.е. содержат как общетеоретические темы, так и темы, имеющие практическое применение).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть актуальной и соответствовать специализации кафедры.

Студенту предоставляется право выбрать тему дипломной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

При выборе темы дипломного проекта желательно сохранять преемственность между ней и темой выполненных курсовых работ по дисциплинам «Автоматизация технологических процессов и производств», «Теория автоматического управления», «Проектирование автоматизированных систем», что обеспечивает глубокое, всестороннее и последовательное изучение студентом актуальных проблем.

Тема дипломного проекта корректируется в зависимости от места преддипломной практики. Кроме того, при назначении руководителя дипломной

работы необходимо учитывать соответствие темы дипломной работы научно-исследовательскому профилю и квалификации руководителя. Примерный перечень тем дипломных проектов представлен в **приложении №1**. Закрепление за студентом темы дипломного проекта осуществляется по его письменному заявлению (**Приложение №2**) до начала преддипломной практики. При подготовке дипломного проекта каждому студенту назначается руководитель и консультанты. После определения темы дипломного проекта студент совместно с руководителем составляет задание на дипломная работа в количестве трех экземпляров.

Задание на дипломная работа составляется по установленной форме (**Приложение №3**). В нем должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента, тема дипломного проекта, срок сдачи студентом законченной работы, основные элементы, подлежащие разработке (исследованию), руководитель (консультант), дата выдачи задания. Задание на выполнение дипломного проекта подписывается руководителем и студентом, принявшим его к исполнению.

Помимо задания руководитель (консультант) выдает студенту «Календарный план работы» (**Приложение №4**), в котором определены сроки завершения выполнения каждого раздела дипломной работы. Отметки о выполнении этапов работы, определенных календарным планом, осуществляются руководителем (консультантом) в листе контроля (**Приложение №5**). При несоблюдении сроков, отраженных в листе контроля, заведующим кафедрой может быть принято решение о не допуске студента к защите дипломной работы.

## **ПРОХОЖДЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика студентов выпускных курсов по специальности 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств» является логическим продолжением производственной практики и одновременно завершающим этапом процесса подготовки квалифицированных специалистов.

Цель практики – применить теоретические знания и практические навыки, полученные студентом за период обучения, в решении задач дипломной работы.

Основными задачами практики являются:

- закрепление знаний, умений и практических навыков, полученных при изучении теоретических курсов;
- изучение и участие в разработке методических, нормативных, организационных документов по совершенствованию системы управления предприятием;
- сбор материалов по теме дипломной работы.

Студент совместно с руководителем (консультантом) оформляет Индивидуальное задание по преддипломной практике (**Приложение №6**), в соответствии с которым должен быть оформлен отчет по преддипломной практике.

В процессе прохождения преддипломной практики студент должен:

- ознакомиться с предприятием (организацией), его местоположением, уставом, организационно-правовой формой и формой собственности,

видами и направлениями деятельности, характером выпускаемой продукции, производимых работ, оказываемых услуг и организацией их реализации (продажи), производственной структурой предприятия (организации) и структурой управления;

- установить наличие филиалов и представительств, дочерних и зависимых предприятий и обществ, поставщиков сырья и потребителей продукции, инвесторов, банковских обслуживающих структур, а также определить роль и место предприятия (организации) на региональном потребительском рынке;
- собрать, систематизировать и обобщить сведения о технико-экономической и финансово-хозяйственной деятельности предприятия (организации), о налогообложении и ценообразовании за два отчетных периода;
- изучить информацию об организации бухгалтерской службы, учета и отчетности, внутреннего и внешнего аудита, а также об учетной политике предприятия;
- систематизировать и обобщить специальные данные, необходимые для разработки и раскрытия темы дипломной работы, подготовки конкретных рекомендаций по совершенствованию бухгалтерско-финансовой и контрольно-ревизионной работы на предприятии (организации).

В период практики ведется дневник (**Приложение №7**), в котором ежедневно либо периодически отражается ход выполнения работы, предусмотренной индивидуальным заданием по преддипломной практике. Материалы, собираемые на предприятии (организации), последовательно систематизируются и обобщаются. По завершении преддипломной практики руководителем практики от предприятия составляется и подписывается характеристика (**Приложение №8**), в которой дается оценка работы студента в соответствии с индивидуальным заданием по преддипломной практике; указывается соблюдение производственной дисциплины, способность к самостоятельной работе, оцениваются творческие и коммуникационные способности. Характеристика заверяется печатью предприятия.

По итогам преддипломной практики студентом подготавливается отчет (**Приложение №9**), в котором в логической последовательности (от общего к частному) и систематизированном виде приводятся и анализируются собранные материалы. Отчет объемом (количеством страниц) не ограничивается.

В состав отчета в обязательном порядке должна быть включена выписка из приказа (распоряжения) руководства предприятия о прохождении преддипломной практики.

Содержание отчета по преддипломной практике должно включать:

1. Введение.
2. Общие сведения о предприятии.
3. Техничко-экономические показатели деятельности предприятия
4. Анализ финансового состояния предприятия.
5. Описание специального задания по дипломной работе.



6. Заключение.
7. Список использованной литературы.
8. Приложения

В отчет может быть включен пункт, отражающий вопросы основной темы дипломной работы.

Отчет передается на проверку руководителю (консультанту) в трехдневный срок по окончании преддипломной практики. Защита отчета по преддипломной практике предполагает выявление глубины и самостоятельности выводов и предложений студента. На защите студент должен хорошо ориентироваться в методах расчета, источниках цифровых данных, отвечать на вопросы теоретического и практического характера по проблемам, изложенным в тексте отчета.

Отчет по преддипломной практике с учетом его содержания и защиты оценивается по пятибалльной системе.

Отчеты по преддипломной практике, прошедшие процедуру защиты остаются на кафедре для последующей сдачи в архив филиала.

Студент, не сдавший или не защитивший отчет по преддипломной практике в установленный учебным планом срок, считается имеющим академическую задолженность и не допускается к сдаче государственного экзамена.

## **ИТОГОВЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

Государственный экзамен по специальности 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств» является одним из заключительных этапов подготовки специалистов, проводится в сроки, установленные в ежегодном Приказе об организации работы подразделений университета в соответствии с учебным планом.

Государственный экзамен имеет своей целью:

- Оценку теоретических знаний, практических навыков и умений;
- Проверку подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

Итоговый государственный экзамен может проводиться как в устной, так и в письменной форме. Вопросы для подготовки к итоговому междисциплинарному экзамену представлены в **приложении №10**. При проведении итогового государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- умение выделить проблемы и различные точки зрения по дисциплинам;
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению, использованию методов индукции и дедукции;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

На итоговом государственном экзамене студенты получают экзаменационный билет, содержащий пять вопросов из дисциплин, входящих в

итоговый междисциплинарный экзамен. При подготовке к ответу студенты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом филиала.

Результат итогового государственного экзамена по дисциплине определяется дифференцировано оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», на следующий день (письменный экзамен) после оформления в установленном порядке протоколов заседаний Государственной экзаменационной комиссии.

Оценка «отлично» ставится при полных аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логической последовательностью, четкостью, умением делать выводы, обобщать знания основной и дополнительной литературы, умением пользоваться понятийным аппаратом, знанием проблем, суждений по различным вопросам дисциплины. При этом студент не должен пользоваться собственными материалами, составленными им за время подготовки к ответу на вопросы государственного экзамена (не читать с листа).

Оценка «хорошо» ставится при полных аргументированных ответах на все основные и дополнительные экзаменационные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием учебной литературы по теме вопроса. Возможны некоторые упущения при ответах, однако основное содержание вопроса должно быть раскрыто полно.

Оценка «удовлетворительно» ставится при неполных, слабо аргументированных ответах, свидетельствующих об элементарных знаниях учебной литературы, неумении применения теоретических знаний при решении аналитических задач.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при незнании и непонимании экзаменационных вопросов. При выставлении неудовлетворительной оценки, члены комиссии должны объяснить студенту недостатки ответа.

Студент, получивший неудовлетворительную оценку по итоговому междисциплинарному экзамену, отчисляется из университета.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате освоения содержания дисциплин: «Теория автоматического управления», «Технологические измерения и приборы», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Средства автоматизации и управления» студент должен обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);

способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

проектно-конструкторская деятельность:

способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3);

способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия

разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);

производственно-технологическая деятельность:

способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10);

способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-12);

способностью организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий, анализу и оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизации производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке планов их функционирования; по составлению графиков, заказов, заявок, инструкций, схем, пояснительных записок и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-13);

способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения (ПК-14);

способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-15);

способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации (ПК-16);

способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы (ПК-17);

научно-исследовательская деятельность:

способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных

исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);

способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25);

способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);

способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);

специальные виды деятельности:

способностью организовывать работы по повышению научно-технических знаний, развитию творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта, обеспечивающие эффективную работу учреждения, предприятия (ПК-28);

производственно-технологическая деятельность:

способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества

выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения (ПК-29);

способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по их внедрению на производстве (ПК-30);

способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах (ПК-31);

способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПК-32);

способностью участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения (ПК-33);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-34);

способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту (ПК-35);

способностью участвовать в работах по проведению диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-36);

способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-37).

## **ПОДБОР И АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРАКТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА**

Дипломная работа выполняется студентом на основе анализа действующего законодательства, подзаконных и иных нормативных актов, научной, практической и методической литературы. Знание нормативных правовых актов Российской Федерации и умение ими пользоваться необходимы каждому студенту. Важно, чтобы студент не только хорошо знал методологическую базу по теме исследования, но и имел представление о фактических правовых последствиях применения того или иного закона. Практически по любой теме дипломной работы может использоваться тот или иной закон Российской Федерации.

Необходимая литература по теме дипломного проекта подбирается студентом при помощи предметных и алфавитных каталогов библиотек. Для этих целей могут быть использованы каталоги книг, указатели журнальных статей, специальные библиографические справочники, тематические сборники литературы, периодически выпускаемые отдельными издательствами, имеющиеся в библиотеке филиала.

При подготовке дипломного проекта используются монографии, учебники, учебные пособия, справочники, а также статьи, материалы информационной сети Интернет, справочные правовые системы «Гарант», «Консультант+», «Кодекс», «Эталон» и др. Должны быть использованы также сборники научных трудов, сборники научных статей и материалы научно-практических конференций вузов, статьи в журналах и газетах.

Выдержки из нормативных правовых актов, авторские высказывания и др. цитируются дословно либо излагаются своими словами.

Дипломную работу и в особенности ее теоретическую часть, следует наполнять современным научным материалом, а каждую проблему освещать с учетом отечественных и зарубежных научных достижений.

Студенту, приступающему к выполнению работы, надлежит овладеть не только основным содержанием, но и методологическими основами, которые позволят ему провести анализ фактического материала, установить связи и закономерности, сделать теоретические и практически значимые выводы.

Студент должен уметь анализировать события прошлого и новые явления общественной жизни, экономики и управления, использовать приводимые факты и статистические материалы для подтверждения того или иного положения в современных условиях.

Эффективность сбора практического материала для дипломной работы в значительной степени зависит от того, насколько студент понимает предмет своего исследования. К числу основных материалов, которые необходимы для выполнения дипломной работы, относятся: учредительные документы и устав организации (копии), договоры (с приложениями), внутрифирменные положения, статистические отчеты за последние 2 отчетных периода, бюджет предприятия, сведения о капитальном строительстве, организационной структуре, проекты планов и целевых программ, информация о материально-технической базе, основных фондах и другие данные, вытекающие из темы дипломной работы.

В процессе отбора материала у студента постепенно вырабатывается необходимый каждому будущему специалисту научно-исследовательский подход к практике.

В процессе обработки полученных данных используются такие взаимосвязанные научные методы исследования, как анализ и синтез.

Анализ — логический прием разделения целого на отдельные элементы и изучение каждого из них в отдельности во взаимосвязи с целым.

Синтез - объединение результатов для формирования (проектирования) целого. Методы анализа и синтеза взаимосвязаны.



При обработке практических материалов следует также использовать современные методы статистического и математического анализа (динамические ряды групп, группировки, средние величины и показатель вариации, корреляционный анализ и др.) с тем, чтобы выявить закономерности и сделать научно-обоснованные выводы.

При использовании этих методов студент выявляет как положительные, так и отрицательные тенденции, и моменты в управленческой и финансово-хозяйственной деятельности.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Рекомендуется следующая структура дипломной работы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- текст дипломного проекта (глава 1, глава 2, глава 3);
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

**Введение.** В настоящее время на промышленных предприятиях сформировалась тенденция перехода от локальных и распределенных систем управления технологическими процессами к интегрированным системам управления промышленным производством в целом в масштабах предприятия, холдинга или объединения. Современные аппаратно-программные средства позволяют объединить все уровни системы управления в единую структуру.

В этом разделе можно коротко охарактеризовать современные АСУТП, созданные на основе локальных вычислительных сетей и нового поколения микропроцессорной техники с широким спектром функциональных возможностей.

В конце параграфа нужно обосновать причины выбора и важность темы для данного производства. Такими причинами могут быть: изменение технологического процесса, устранение «узкого места» в технологической линии, полное или частичное отсутствие автоматизированных систем управления на данном производстве или создание более совершенной системы управления и т.д. Здесь большое значение имеет способ и метод формулирования основных целей и задач будущей системы управления, определение областей применения и востребованности таких систем на мировом рынке.

Содержание проектной документации для [автоматизированных систем](#) по ГОСТ 34.201-89 "Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем", и РД 50-34.698-90 "Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов" является общим для всех типов автоматизированных систем. Однако процедура создания систем управления технологическими процессами обладает множеством специфических особенностей, которые никак не отражены в нормативных документах, но требуют своего адекватного воплощения в проектной документации.

**Описание технологического процесса или структуры управления производством. Техническое задание.** В этом разделе производится описание объекта управления и специфики процессов управления. В техническом задании необходимо указать уровень капитальных затрат, предложения по структуре системы управления, уровню автоматизации, выбору средств управления, размещению щитов и стоек, а также особые условия.

**Специальное указание по проекту.** Теоретические исследования могут быть предметом специального задания, как раздел дипломного проекта: расчет САУ, описание алгоритма управления в виде диаграмм функциональных блоков или структурированного текста, выбор критериев оптимизации.

**Раздел «Автоматизация в компьютерно-интегрированных системах управления» в дипломном проекте бакалавров специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».** В этом разделе необходимо отразить цель разработанной автоматической системы управления (АСУ) с точки зрения улучшения условий и обеспечения безопасности труда работающих.

Раздел должен состоять из двух подразделов.

1. Анализ опасных и вредных факторов, характеризующих технологический процесс (оборудование) или производство одной из отрасли пищевой и зерноперерабатывающей промышленности (в соответствии с заданием дипломного проекта) до разработки АСУ.

При выполнении этого подраздела следует показать виды опасных и вредных факторов, а также, при каких условиях они могут возникнуть в конструкции машины или рабочей зоне при ее эксплуатации, в частности:

- травматизм от рабочих органов разрабатываемой конструкции оборудования;
- загрязнение воздуха рабочей зоны производственной пылью, газом или паром;
- повышенный уровень шума в производственном помещении;
- повышенный уровень вибрации в рабочей зоне оборудования;
- вероятность поражения электрическим током;
- образование электромагнитных полей;
- возможность накопления зарядов статического электричества;
- вероятность ионизирующих излучений;
- потенциальная опасность взрыва аппаратов и систем, работающих под избыточным давлением;
- пожаровзрывоопасность оборудования.

2. Создание здоровых и безопасных условий труда после осуществления автоматической системы управления технологического процесса (оборудования) или производства.

В этом подразделе описываются все параметры улучшения условий и обеспечения безопасности труда рабочих после возможного внедрения разработанной дипломником АСУ.

В частности характеризуется технологическое оборудование по показателю технической безопасности и указывается изменение категории тяжести труда

рабочих до и после внедрения автоматической системы управления.

Описываются условия труда оператора с точки зрения производственной санитарии и требований техники безопасности.

С этой целью определяют площадь помещения для размещения пульта управления или электронной техники с учетом нормативных требований; подбирают по звукоизоляционной характеристике строительную конструкцию операторской; предусматривают нормативное естественное и искусственное освещение; осуществляют нормализацию воздуха рабочей зоны оператора; обеспечивают электробезопасность и взрывопожаробезопасность пульта управления или электронной техники.

Кроме того устанавливается режим работы оператора в соответствии с требованиями СанПин 2.2.2.2542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Наряду с вышеизложенным студент-дипломник должен выполнить один из расчетов:

- расчет звукоизоляции строительной конструкции стен помещения оператора;
- расчет естественного освещения помещения оператора;
- расчет искусственного освещения помещения оператора;
- расчет механической общеобменной приточно-вытяжной вентиляции помещения оператора;
- расчет естественной вентиляции по ветровому давлению и разряжению;
- расчет дефлектора;
- расчет зануления пульта управления;
- расчет защитного заземления пульта управления;
- расчет устройства защитного отключения (УЗО).

**Инновационно-инвестиционная деятельность в автоматизированных процессах (технико-экономическое обоснование проекта).** В этом разделе должен быть представлен типовой экономический расчет показателей проекта.

**Главы индивидуальные, в зависимости от темы.**

**Структурные схемы.** При проектировании интегрированных систем управления сложными производствами рекомендуется разработать структурную схему, определяющую иерархию системы, а также конструктивную, функциональную и алгоритмическую структуры.

**Функциональные схемы автоматизации.** Функциональные схемы автоматизации создаются на стадии предварительного (технического) проектирования АСУТП, и являются промежуточным документом между монтажно-технологическими схемами, и тем, что обычно называют мнемосхемами, то есть графическим изображением стратегии управления при разработке интерфейса пользователя.

СА является основным техническим документом проекта автоматизации, определяющим структуру системы управления технологическим процессом, а также оснащение его средствами автоматизации. Для этого необходимо изучить

технологический процесс и взаимодействие всех участвующих в нем аппаратов, агрегатов и установок, определить организацию пунктов контроля и управления данным технологическим процессом, установить перечень узлов контроля, сигнализации и автоматического регулирования, и управления электроприводами, предусмотренных данной схемой.

ФСА представляет собой чертеж, на котором схематически условными обозначениями изображены технологические аппараты (колонны, теплообменники и т.д.), машины (насосы, компрессоры и т.п.), трубопроводы, средства автоматизации (приборы, регуляторы, клапаны, вычислительные устройства, элементы телемеханики) и показаны связи между ними. Прочитать функциональную схему автоматизации означает определить из нее: параметры технологического процесса, которые подлежат автоматическому контролю и регулированию:

1. Наличие защиты и аварийной сигнализации;
2. Принятую блокировку механизмов;
3. Организацию пунктов контроля и управления;
4. Функциональную структуру каждого узла контроля, сигнализации, автоматического регулирования и управления;
5. Аппаратные средства, с помощью которых решается тот или иной функциональный узел контроля, сигнализации, автоматического регулирования и управления.

Вспомогательные устройства, такие как редукторы и фильтры для воздуха, источники питания, автоматические выключатели и предохранители в цепях питания, соединительные коробки, другие устройства и монтажные элементы, на функциональных схемах автоматизации не показываются. Функциональную схему автоматизации технологической установки выполняют, как правило, на одном чертеже, на котором изображают аппаратуру всех систем, контроля, регулирования, управления и сигнализации, относящуюся к данной технологической установке. Для сложных технологических процессов с большим объемом автоматизации схемы могут быть выполнены отдельно по видам технологического контроля и управления или по отдельным участкам технологического процесса.

Технологическое оборудование и коммуникации на функциональных схемах автоматизации изображают без масштаба, как правило, упрощенно и в сокращенном виде, без указания отдельных технологических аппаратов и трубопроводов вспомогательного назначения.

Но изображенная таким образом технологическая схема должна давать ясное представление о принципе ее работы и взаимодействии со средствами автоматизации. На технологических трубопроводах обычно показывают ту регулирующую и запорную арматуру, которая непосредственно участвует в контроле и управлении процессом, а также запорные и регулирующие органы, необходимые для определения относительного расположения мест отбора импульсов или поясняющие необходимость измерений.

Наименование технологического оборудования указывается на самом

агрегате или расшифровывается на свободном месте чертежа. Приборы, средства автоматизации, электрические устройства и элементы вычислительной техники на функциональных схемах автоматизации показывают в соответствии с действующим ГОСТ 21.404-85. Технологические коммуникации и трубопроводы жидкости и газа изображают в соответствии с ГОСТ 21.206-93 прерывной линией с цифрами. Например, -1- вода, -5- кислород. Если обозначения нет в ГОСТе, его придумывают, но расшифровывают на схеме. Направление потоков указывают стрелками. Трубопроводы, идущие к конечным аппаратам и устройствам, в которых нет средств управления, на схеме обрывают, ставят стрелку и дают пояснение. Например: «на склад готовой продукции» или «к фильтру-осушителю».

Приборы, средства автоматизации, электрические устройства и элементы вычислительной техники на схемах автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.404-85 изображаются в виде окружности диаметром 10 мм. Если аппаратное средство монтируется на щите или стойке, то по диаметру окружности проводится черта. В верхней части окружности проставляют буквы, руководствуясь ГОСТом. Порядок расположения букв внутри окружности:

1. Основная измеряемая величина;
2. Обозначение, уточняющее измеряемую величину, если это необходимо;
3. Далее ставятся обозначения функциональных признаков прибора.

При построении буквенных обозначений указывают не все функциональные признаки прибора или вычислительного устройства, а лишь те, которые используют в данной схеме.

В нижней части окружности, обозначающей средство автоматизации, или рядом с условным обозначением средства (по возможности с правой стороны или над ними) проставляют позиционные обозначения этих средств. Позиционные обозначения образуются из двух частей. Первая арабская цифра обозначает номер функциональной группы, вторая - место этого средства в данной функциональной группе. Например: 1-1; 1-2; 1-3 и т.д. Позиционные обозначения не присваиваются отдельным устройствам, приборам и средствам автоматизации, поставляемым комплексно с технологическим оборудованием, регулирующим органам и исполнительным механизмам, заказываемым и устанавливаемым в технологических частях проекта. Позиционные обозначения регуляторов прямого действия и приборов, не имеющих системы дистанционной передачи показаний, состоят только из порядкового номера.

Функциональные схемы автоматизации могут быть выполнены двумя способами:

1. С изображением щитов управления и вычислительных комплексов при помощи таблицы с вертикальной шапкой (как правило, в нижней части чертежа), в пределах которой указывают устанавливаемые на них средства автоматизации;
2. С изображением средств автоматизации на технологических схемах вблизи отборных и приемных устройств без построения таблицы, условно изображающей щиты, стойки, пункты контроля и управления.

В настоящее время некоторые иностранные и отечественные фирмы используют Американский стандарт ISA S5.1-84, который имеет ряд новых обозначений, не вошедших в ГОСТ 21.404, но пока этот стандарт не русифицирован. В целом, по аналогии с упрощенным способом выполнения схем автоматизации по ГОСТ 21.404, стандарт S5.1 позволяет сократить число обозначений и линий связи, что значительно упрощает чертеж.

При выполнении схемы по первому способу на ней показывают все приборы и средства автоматизации, входящие в состав функционального блока или группы, а также место их установки. Преимуществом этого способа является большая наглядность, в значительной степени облегчающая чтение схемы и работу с проектными материалами.

Все средства автоматизации, врезаемые в технологическое оборудование, а также бесконтактные датчики, регуляторы прямого действия и приборы, не имеющие системы дистанционной передачи показаний, изображаются условно (ГОСТ21.404-85) на самой технологической схеме.

Приборы и средства автоматизации, которые расположены вне щитов и не связаны непосредственно с технологическим оборудованием и трубопроводами, условно показывают в первой графе таблицы «Приборы местные».

При построении схем по второму способу, хотя он и дает только общее представление о принятых решениях по автоматизации объекта, достигается сокращение объема документации. Чтение схем автоматизации, выполненных таким образом, затруднено, так как они не отображают организацию пунктов контроля и управления объектом. При втором способе позиционные обозначения элементов схемы в каждом контуре регулирования выполняют арабскими цифрами, а исполнительные механизмы обозначения не имеют.

Результатами составления функциональных схем являются:

1. Выбор методов измерения технологических параметров.
2. Определение приводов исполнительных механизмов регулирующих и запорных органов технологического оборудования, управляемого автоматически или дистанционно
3. Выбор основных технических средств автоматизации, наиболее полно отвечающих предъявляемым требованиям и условиям работы автоматизируемой системы управления объектом.

**Техническое (аппаратное) обеспечение.** В этой главе приводится структура и обоснование выбора комплекса технических средств, необходимых для функционирования автоматизированной системы управления, а также средства вычислительной техники. Обоснование и описание основных решений по выбору типов периферийных технических средств, в том числе средств получения, контроля, подготовки, сбора, регистрации, хранения и отображения информации. Можно так же предложить технические решения по оснащению рабочих мест персонала, включая описание рабочих мест, описание структурной схемы технических средств, размещенных в центральных пунктах управления.

**Программное обеспечение.** Можно назвать операционную систему (или системы) и дать краткую характеристику стандартных программ, используемых в

проекте. Если дипломником была разработана или усовершенствована применительно к данному процессу какая-либо программа, то необходимо дать ее описание, а саму программу или её часть поместить в приложении к проекту.

**Информационное обеспечение** должно содержать состав и организацию сбора и передачи информации, и описание человеко-машинного интерфейса.

**Принципиальные схемы.** К ним относятся принципиальные электрические и, если требуют условия производства, пневматические схемы. По ним определяется полный состав приборов и устройств, связей между ними, что обеспечивает решение задач измерения, регулирования, управления и сигнализации. Эти схемы служат основанием для разработки монтажных таблиц, схем внешних соединений и т.д. На принципиальных пневматических схемах показывают линии питания сжатым воздухом и линии подвода электропитания.

**Схемы соединений и подключений внешних проводок** выполняются в виде схем или таблиц. Они выполняются отдельно для каждого автоматизируемого узла или блока. Таблицы подключений и соединений составляются на основе принципиальных схем по соответствующим формам. Желательно на схемах внешних соединений показывать подключения электропроводок к приборам по месту, установленным на технологическом оборудовании и трубопроводах.

**Щиты и стойки.** В зависимости от функционального назначения и конструктивных особенностей проектные материалы содержат спецификацию, таблицу надписей, чертежи «Вид спереди» и «Вид на внутренние плоскости». Рекомендуемый масштаб одиночного щита или стойки 1:10. Для размещения щитов можно разработать **план операторского помещения**, где можно поместить аппаратуру оперативного контроля, рабочие станции, серверы, контроллеры и т.д.

**Расчет надежности СУ.** В этом разделе необходимо привести исходные данные, взятые из каталогов фирм, выпускающих аппаратные средства, выбранные в проекте, перечень оцениваемых показателей надежности, состав учитываемых при расчете факторов, методику расчета и сам расчет показателей надежности системы. В конце раздела желательно проанализировать результаты расчета.

**Приложения.** Могут войти спецификации на средства управления, программы, используемые для расчетов или разработанные дипломником, иконки интерфейса пользователя.

**Особо обращаем внимание студентов на наиболее часто встречающиеся ошибки и недочеты в дипломных проектах:**

1. Отсутствие собственных оценок, мыслей, предположений;
2. Отсутствие ссылок на исследования ученых и практиков, и другие цитируемые источники;
3. Отсутствие аргументированных выводов, обоснованности предложений;
4. Несоответствие содержания и формы, то есть несовпадение основного текста и выводов, как по главам, так и в целом по работе.

## **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО**

## ПРОЕКТА

**Оформление.** Оформление расчетно-пояснительной записки и чертежей должно выполняться при строгом соблюдении требований, которые регламентируются ГОСТ, ЕСКД, нормами и др. документами.

Бумажный или электронный вид, штампы, вид графиков и рисунков или презентация, минимальное кол-во листов и т.д.

**Вид и содержание обязательных листов расчетно-пояснительной записки.** Расчетно-пояснительная записка должна быть сброшюрована. Последовательность расположения листов в записке:

- лист 1 => Титульный лист со всеми подписями (**Приложение 11**);
- лист 2 => Титульный лист с количеством листов в записке и чертежей (**Приложение 12**);
- лист 3 => Бланк «Задание»;
- лист 4 => «Содержание» записки; (**Приложение 13**)
- лист 5 => Текст записки.

В конце расчетно-пояснительной записки размещается приложение к расчетно-пояснительной записке.

Расчетно-пояснительная записка может быть рукописной или напечатана с использованием компьютерной техники. Текст должен располагаться на белой нелинованной бумаге формата А4. Текст размещается только на одной стороне листа.

Общий объем расчетно-пояснительной записки, написанной от руки, вместе с приложениями должен быть не более 140 страниц, для напечатанного варианта – не более 120 страниц.

Каждый раздел Записки следует начинать с новой страницы, отступив сверху 15 мм. Отсчет страниц начинается с титульного листа, но номер на титульном листе не ставится. *Содержание* записки приводится в её начале, после бланка «Задание». Нумеруют разделы и подразделы арабскими цифрами. Наименование разделов и подразделов пишется в виде заголовков, с красной строки. Перенос слов в заголовках не допускается. В *Содержании* подразделы можно не указывать.

**Методические указания по выполнению графической части.** Графическая часть – чертежи должна выполняться и быть оформлена согласно требованиям ГОСТ, ЕСКД, других государственных, отраслевых нормативных документов и университета.

Дипломник должен выполнить не менее 8-ми листов чертежей формата **A1** с размерами сторон 594 x 841 мм.

Чертежи могут выполняться вручную карандашом или с использованием компьютерной техники (AutoCAD, Visio, Corel Draw, SPlan 6/0/2 и др.)

Несмотря на технику исполнения, чертежи дипломного проекта должны быть выполнены согласно соответствующим ГОСТ и требованиям, принятым в Университете.

При оформлении все чертежи должны иметь единую структуру обозначений, принятых в Университете и на кафедре.



Надписи на чертежах следует выполнять чертёжным шрифтом согласно ГОСТ2.304-68. Основная надпись располагается в нижнем правом углу чертежа.

Примерное содержание графической части проекта следующее:

- Функциональная схема автоматизации технологического процесса – 1 лист.
- Структурная схема управления технологическим процессом ( в случае разработки в дипломном проекте многоуровневой системы управления или системы управления с использованием ЭВМ (микро ЭВМ, ПЛК)) – 1 лист.
- Принципиальные электрические схемы управления электроприводами производственных механизмов , запорных и регулирующих устройств, схемы сигнализации, схемы автоматического регулирования (электрические) и пр. – 2-4 листа.
- Принципиальные пневматические схемы сигнализации и автоматического управления технологическим процессом – 1-3 листа.
- Щиты и пульта управления технологическим процессом ( внешний вид в двух проекциях) – 1 лист.
- Схемы монтажные щитов и пультов управления – 1 лист.
- Графики расчета АСР, алгоритмы программ , схемы моделирования и пр. – 2-3 листа.
- Таблица технико-экономических показателей, ожидаемых от внедрения разработанного дипломного проекта – 1 лист (плакат).

Кроме того, в качестве дополнительного материала, иллюстрированного разработки дипломного проекта, студентом могут быть представлены на защите фотографии разработанного им и использованного в промышленности устройства или механизма или опытный образец или макет такого устройства.

**Спецификации.** Спецификации выполняются на отдельных листах формата А4 и могут оформляться от руки или с использованием компьютера. Спецификации прилагаются в конце расчетно-пояснительной записки. Они должны быть подписаны студентом-дипломником и руководителем.

## **РУКОВОДСТВО И КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

Общее руководство и контроль разработки дипломных проектов осуществляет выпускающая кафедра. Заведующий кафедрой назначает руководителями дипломных работ преподавателей кафедры, а также привлекает для руководства и консультирования высококвалифицированных специалистов сторонних организаций.

Руководитель дипломной работы проводит следующие мероприятия в течение всего периода выполнения дипломной работы:

- выдает студенту задание на выполнение дипломной работы до начала преддипломной практики;
- оказывает помощь студенту в сборе и обобщении необходимых материалов;
- систематически консультирует студента;
- контролирует выполнение студентом всех разделов работы в сроки, установленные

календарным планом работы; —  
осуществляет общий контроль за ходом выполнения работы и предоставляет сведения о степени ее готовности кафедре; —  
предоставляет законченную дипломную работу со своим отзывом (**Приложение 14**) заведующему кафедрой университета для допуска к защите.

За качество оформления дипломной работы и стиль изложения материалов исследования руководитель дипломной работы ответственности не несет. Ответственность за выполнение указанных аспектов полностью возлагается на студента.

Основным документом, позволяющим планировать и контролировать ход выполнения дипломной работы, является календарный план работы и лист контроля.

На кафедральных заседаниях регулярно рассматривается ход выполнения дипломных работ, дается заключение о соответствии выполненных работ предъявляемым к ним требованиям, делаются замечания и даются рекомендации по улучшению качества работы.

В срок, установленный заведующим кафедрой «Автоматизация и управление в технических системах», организуется проведение предварительных защит дипломных работ. Готовая дипломная работа в сброшюрованном виде должна быть сдана руководителю не позднее, чем за 3 недели до защиты.

Дипломная работа должна быть сброшюрована в указанной последовательности:

- титульные листы;
- задание на выполнение дипломной работы;
- содержание;
- введение;
- основной текст (3 главы с параграфами);
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Перед сдачей дипломной работы руководителю студент должен поставить на титульном листе свою подпись. После проверки дипломного проекта руководитель подписывает титульный лист дипломной работы и представляет работу заведующему кафедрой на утверждение не позднее, чем за две недели до защиты. Ознакомившись с дипломной работой и отзывом руководителя, заведующий кафедрой определяет ее соответствие установленным требованиям, принимает решение о допуске работы к защите.

Для получения дополнительной объективной оценки труда дипломника проводится внешнее рецензирование дипломной работы специалистами соответствующей квалификации.

Состав рецензентов утверждается заведующим кафедрой и доводится до сведения преподавателей и студентов. В письменном отзыве внешнего рецензента на дипломную работу (**Приложение 15**) должны отмечаться:

- актуальность и значимость темы исследования;

- краткое описание содержания дипломной работы;
- оценка логической последовательности изложения теоретического и практического материала;
- аргументированность выводов по итогам выполненного исследования;
- оценка обоснованности мероприятий, предложенных для совершенствования деятельности рассматриваемого предприятия (рассматриваемой сферы деятельности);
- возможность практического использования полученных результатов;
- оригинальность, новизна, глубина и обоснованность решений;
- использование библиографических источников;
- недостатки, присутствующие в работе;
- особые достоинства работы, замечания, пожелания и предложения;
- соответствие выполненной работы требованиям, предъявляемым к дипломным работам;
- качество оформления работы;
- общая оценка выполненной работы.

Подпись рецензента заверяется печатью организации, в которой он работает.

Отзыв

научного руководителя и внешняя рецензия в дипломную работу не подшиваются.

## **ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Допуск к защите дипломной работы производится выпускающей кафедрой не позднее, чем за две недели до защиты на основании предварительного рассмотрения работы.

В ГЭК до защиты дипломной работы представляются следующие документы:

- отзыв научного руководителя;
- рецензия на дипломную работу;
- дипломная работа;
- отчет по преддипломной практике;
- иллюстрационный материал.

Дипломная работа с указанными документами представляется в ГЭК не позднее, чем за три дня до назначенного срока защиты.

Защита дипломной работы проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

При подготовке к защите дипломной работы студенту необходимо составить доклад и согласовать его с руководителем дипломной работы. Доклад должен включать:

- полное наименование темы дипломной работы и обоснование ее актуальности;
- цели и задачи, поставленные студентом при разработке дипломной работы;

- краткий анализ технико-экономического состояния исследуемого предприятия (отрасли, комплекса);
- результаты исследования по тематике дипломной работы;
- заключение о возможности реализации предложений дипломной работы и их дальнейшее развитие.

На выступление студента отводится 10-15 минут. Для иллюстрации основных положений работы необходимо подготовить иллюстрационный материал.

Студент подготавливает иллюстрационный материал (таблицы, схемы, графики) и наряду с руководителем подписывает каждый лист.

Использование в качестве иллюстрационного материала таблиц, схем и графиков, не содержащихся в дипломной работе, не допускается.

Иллюстрационный материал в соответствии с заданием может состоять из 3-4 страниц формата А4.

Целесообразно и желательно помимо раздаточного материала подготовить сопровождение доклада в виде презентации, выполненной с помощью программных средств (например, MS Power Point). При создании презентации необходимо использовать фоновое оформление светлых тонов без рисунков и анимации. Таблицы и рисунки нумеруются по порядку с использованием общих правил оформления.

Компьютерная презентация позволяет использовать ее студенту как легальную шпаргалку, а члену итоговой аттестационной комиссии позволяет одновременно изучать дипломную работу и контролировать выступление студента-выпускника. Поэтому желательно сопровождать выступление презентацией с использованием 8 – 11 слайдов.

Основными принципами при составлении компьютерной презентации являются: лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов).

Необходимо начать презентацию с заголовочного слайда и завершить итоговым слайдом (конец презентации). В заголовке приводится название дипломной работы, фамилия, имя, отчество ее автора.

Основное требование — каждый слайд должен иметь заголовок. Рекомендуется также сделать нумерацию слайдов. В итоговом слайде можно выразить благодарность руководителю и всем тем, кто дал ценные консультации и рекомендации.

При подготовке презентации можно использовать имеющиеся в программе шаблоны. При разработке оформления следует использовать единый дизайн слайдов. Не следует увлекаться яркими шаблонами, информация на слайде должна быть контрастна фону, а фон не должен затенять содержимое слайда, если яркость проецирующего оборудования будет недостаточным.

Рекомендуется подбирать два-три различных фоновых оформления презентации для того, чтобы иметь возможность варьировать фон при плохой проекции.

Не рекомендуется в процессе защиты использовать эффекты анимации. Настройка анимации, при которой происходит появление текста по буквам или словам, может вызвать негативную реакцию со стороны членов комиссии, которые одновременно должны выполнять три различных дела: слушать выступление, бегло изучать текст работы и вникать в тонкости визуального преподнесения материала исследования. Визуальное восприятие слайда презентации занимает от 2 до 5 секунд, в то время как продолжительность некоторых видов анимации может превышать 20 секунд. Исключение составляет ситуация, когда динамическая анимация эффективна, например, когда в процессе выступления происходит логическая трансформация существующей структуры в новую структуру, предлагаемую студентом.

Перед защитой секретарь ГЭК передает дипломную работу и прочие документы председателю комиссии, после чего приглашает студента и зачитывает соответствующие документы, после этого слово для доклада представляется дипломнику. После окончания доклада дипломнику задаются вопросы, на которые он обязан дать полные и исчерпывающие ответы, демонстрируя умение быстро ориентироваться в различных вопросах и уровень профессиональной подготовки.

Задать вопрос может каждый из присутствующих на заседании членов комиссии. Количество вопросов числом не ограничивается. После ответов на вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв рецензента, с которым дипломник должен быть предварительно ознакомлен. Дипломнику предоставляется заключительное слово, в котором он отвечает на замечания рецензента. На заседании ГЭК оглашаются также поступившие на дипломную работу отзывы организаций и отдельных лиц. Далее слово может быть предоставлено членам ГЭК и руководителю дипломной работы для кратких выступлений.

Защищенные дипломные работы сдаются по акту приема-передачи в архив филиала для хранения в течение пяти лет.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

По окончании публичной защиты ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты защиты и оценивает дипломную работу. Результат защиты дипломной работы определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ.

В качестве дополнительных рекомендаций ГЭК может указать на значимость проведенного исследования и дальнейшего использования полученных результатов в научных и практических приложениях, для публикации, использовании в учебном процессе и т.п.

Основными критериями оценки качества дипломных работ являются:

- актуальность темы исследования, сложность ее разработки;
- логичность структуры и содержания работы, полнота раскрытия темы исследования, степень достижения поставленных целей и задач;

- полнота использования источников, отечественной и иностранной специальной литературы по рассматриваемым вопросам;
- полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования, качество проведенных расчетов;
- практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность реального внедрения в работу учреждений и организаций;
- содержание отзывов на дипломную работу;
- навыки четкого и грамотного изложения материала, оформление работы в соответствии с методическими указаниями, качество представленного графического материала, навыки владения компьютерной техникой в процессе выполнения и защиты дипломной работы;
- уровень теоретической, научной и практической подготовки студента-выпускника, умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам дипломной работы, глубина и правильность ответов на замечания рецензентов и вопросы членов ГЭК.

Оценка «отлично» выставляется за дипломную работу, которая имеет компетентно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, критический разбор практики социально-экономического управления, регулирования социально-трудовой сферы и т.д., а также логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. При этом работа должна быть написана грамотным литературным языком, тщательно выверена, научно-справочный аппарат и оформление должно соответствовать действующим государственным стандартам и настоящему пособию, сопровождаться достаточным объемом табличного и графического материала, иметь положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует иллюстрационный материал, дает четкие и аргументированные ответы на вопросы, заданные членами ГЭК.

Оценка «хорошо» выставляется за дипломную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами; при этом историография проблемы и анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Работа должна иметь положительный отзыв научного руководителя и рецензента. При ее защите студент должен показывать знание вопросов темы, оперировать данными исследования, вносить предложения по теме исследования, во время доклада использовать наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за дипломную работу, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако в ней просматривается непоследовательность изложения материала, историография проблемы и анализ источников подменены библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно, проведенное исследование содержит поверхностный анализ и недостаточно критический разбор материала, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, представлены необоснованные предложения в литературном стиле и оформлении работы имеются погрешности. В отзывах рецензентов имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за дипломную работу, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите дипломной работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

Результаты защиты дипломных работ оформляются протоколами заседания итоговой аттестационной комиссии.

По результатам итоговой аттестации студентов Государственная аттестационная комиссия принимает решение о присвоении им квалификации по соответствующей специальности и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании.

### **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для инвалидов I, II групп и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения государственных аттестационных испытаний устанавливается ООВО с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

Материально-технические условия в образовательной организации высшего образования должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже и прочее).

При проведении государственных аттестационных испытаний обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- государственные аттестационные испытания проводятся в отдельной аудитории, количество обучающихся в одной аудитории не должно превышать: при сдаче государственного аттестационного испытания в письменной форме - 12 человек; при сдаче государственного аттестационного испытания в устной форме - 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи государственного аттестационного испытания большего количества обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение государственного аттестационного испытания для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при сдаче государственного аттестационного испытания;

- продолжительность государственного аттестационного испытания по письменному заявлению обучающегося, поданному до начала проведения государственного аттестационного испытания, может быть увеличена по отношению ко времени проведения соответствующего государственного аттестационного испытания для обучающихся, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, но не более чем на 1,5 часа;
- ООВО по заявлению обучающегося обеспечивает присутствие ассистента из числа сотрудников ООВО или привлеченных специалистов, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обучающимся предоставляется в доступном для них виде инструкция о порядке проведения государственного аттестационного испытания;
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут в процессе сдачи государственного аттестационного испытания пользоваться необходимыми им техническими средствами.

При проведении государственного аттестационного испытания обеспечивается соблюдение следующих дополнительных требований в зависимости от физических нарушений (или индивидуальных особенностей) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:

1. для слепых: задания для выполнения государственного аттестационного испытания оформляется рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, или зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, или надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;



2. для слабовидящих: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство, возможно также использование собственных устройств; задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
3. для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
4. для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих государственные экзамены по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме;
5. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по желанию обучающихся все государственные аттестационные испытания могут проводиться в устной форме.

Обучающиеся должны не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная:**

1. Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. В 2-х кн. – М.: Энергоатомиздат, 2012.
2. Справочник проектировщика АСУП. Под редакцией Н.П. Федоренко и В.В. Карибского, 2012.
3. Управление в технических системах. Автор: А. А. Иванов, С. Л. Торохов. Издательство: Форум. Серия: Высшее образование. ISBN 978-5-91134-641-6; 2012 г.
4. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. Автор: А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. Издательство: Лань. Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. ISBN 978-5-8114-1255-6; 2011 г.
5. Автоматизация обработки данных без программистов. Джеймс Мартин, 2012.
6. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб. Питер, 2011. - 672с.

### **Дополнительная:**

7. Густав Олсон, Джангуидо Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб. Невский диалект, 2011. - 557с.
8. Горшков Б.И. Автоматическое управление: Учебник для студ. учреждений

- сред. проф. образования / - М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2014. - 304с.
9. Проектирование систем управления / Г.К. Гудвин, С.Ф. Гребен, М.Е. Сальгадо. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 911с.
  10. А.С. Аношкин, Э.Д. Кадпров, В.Г. Хозеров. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления. - СПб. «П-2», 2016. - 368с.
  11. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. - М.: Издательский центр. Академия, 2014. - 304с.
  12. Благовещенская М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Учебник для вузов/ М.М. Благовещенская, Л.А. Злобин. - М.: Высшая школа, 2015. - 768с.
  13. Г.Г. Ранев, А.П. Тарасенко. Методы и средства измерений. - «Академия», 2011 г.
  14. Пономарев О.П. Настройка и эксплуатация SCADA-системы Промышленные шины и интерфейсы. Общие сведения о средствах автоматизации программируемых логических контроллерах и одноплатных компьютерах: Учебное пособие/ О.П. Пономарев, ин-т «КВШУ» - Калининград. Изд-во ин-та «КВШУ», 2013. - 80с.

**Примерный перечень тем дипломных проектов, выполняемых по специальности 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»**

1. Разработка адаптивной системы управления процессом безопасного приготовления теста;
2. Разработка адаптивной системы управления отделением выпаривания свеклосахарного завода;
3. Разработка адаптивной системы управления процессом отливки и глазирования конфет;
4. Разработка адаптивной системы управления отделением осахаривания на спиртзаводе;
5. Разработка адаптивной системы управления хлебопекарным производством;
6. Разработка адаптивной системы управления отделением подработки зерна и приготовления замеса на спиртзаводе;
7. Разработка адаптивной системы управления отделением дефекосатурации свеклосахарного завода;
8. Разработка адаптивной системы управления свеклосахарным заводом;
9. Разработка адаптивной системы управления процессом предварительной сушки макарон;
10. Разработка адаптивной системы управления отделением разваривания на спиртзаводе;
11. Разработка робастной системы управления отделением подработки зерна и приготовления замеса на спиртзаводе;
12. Разработка робастной системы управления свеклосахарным заводом;
13. Разработка робастной системы управления линией производства затяжных сортов печенья;
14. Разработка робастной системы управления хлебопекарным производством;
15. Разработка робастной системы управления процессом приготовления карамельной массы;
16. Разработка робастной системы управления производством спирта;
17. Разработка робастной системы управления производством шоколадных масс;
18. Разработка робастной системы управления отделением брожения на спиртзаводе;
19. Разработка робастной системы управления процессом предварительной сушки макарон;
20. Разработка робастной системы управления процессом отливки и глазирования конфет;
21. Разработка нечеткой системы управления хлебопекарным производством;
22. Разработка нечеткой системы управления свеклосахарным заводом;
23. Разработка нечеткой системы управления процессом окончательной сушки макарон;

24. Разработка нечеткой системы управления отделением разваривания на спиртзаводе;
25. Разработка нечеткой системы управления процессом приготовления опары хлебопекарного производства;
26. Разработка нечеткой системы управления процессом отливки и глазирования конфет;
27. Разработка нечеткой системы управления процессом приготовления карамельной массы;
28. Разработка нечеткой системы управления свеклоперерабатывающим отделением свеклосахарного завода;
29. Разработка нечеткой системы управления отделением дефекосатурации свеклосахарного завода;
30. Разработка нечеткой системы управления отделением осахаривания на спиртзаводе;
31. Разработка интегрированной системы управления отделением дефекосатурации свеклосахарного завода;
32. Разработка интегрированной системы управления процессом предварительной сушки макарон;
33. Разработка интегрированной системы управления отделением брожения на спиртзаводе;
34. Разработка интегрированной системы управления отделением приготовления теста для затяжных сортов печенья;
35. Разработка интегрированной системы управления производством шоколадных масс;
36. Разработка интегрированной системы управления свеклоперерабатывающим отделением свеклосахарного завода;
37. Разработка интегрированной системы управления процессом отливки и глазирования конфет;
38. Разработка интегрированной системы управления процессом приготовления опары хлебопекарного производства;
39. Разработка интегрированной системы управления процессом безопасного приготовления теста хлебопекарного производства;
40. Разработка интегрированной системы управления отделением выпаривания свеклосахарного завода;
41. Разработка распределенной системы управления процессом окончательной сушки макарон;
42. Разработка распределенной системы управления отделением подработки зерна и приготовления замеса на спиртзаводе;
43. Разработка распределенной системы управления отделением дефекосатурации свеклосахарного завода;
44. Разработка распределенной системы управления свеклосахарным заводом;
45. Разработка нелинейной системы управления производством шоколадных масс;

46. Разработка нелинейной системы управления отделением брожения на спиртзаводе;
47. Разработка нелинейной системы управления сахарорафинадным производством;
48. Разработка нелинейной системы управления производством спирта;
49. Разработка нелинейной системы управления процессом приготовления карамельной массы;
50. Разработка нелинейной системы управления процессом приема и транспортировки муки;

«УТВЕРЖДАЮ»

\_\_\_\_\_

(заведующий кафедрой)

Директору СОКИПТБ  
ФГОУ ВПО «МГУТУ им. К.Г.  
Разумовского»

студента специальности 15.03.04

Личный шифр 158 – 080105 – 08с<sup>1</sup>

Семеновой Анны Алексеевны

(Ф.И.О.)

### ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу Вас утвердить мне тему дипломного проекта:

Разработка интегрированной системы управления хлебопекарного  
производства

Назначить руководителем \_\_\_\_\_ Иванову Елену Витальевну \_\_\_\_\_

Консультантом \_\_\_\_\_

Определить местом прохождения преддипломной практики закрытое  
акционерное общество «СПЕКТР» \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Согласен

\_\_\_\_\_

(подпись руководителя)

Подпись студента

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СМОЛЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА (ФИЛИАЛ)

ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ

К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Направление: 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ЗАДАНИЕ**

по дипломному проектированию студенту \_\_\_\_\_

1. Задание на проект \_\_\_\_\_

Утверждено приказом по университету от \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченного проекта \_\_\_\_\_

3. Специальное задание по проекту \_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей) \_\_\_\_\_

6. Консультанты: (Фамилия, имя, отчество, по какому разделу, количество часов)  
по спецчасти: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

по автоматизации в компьютерно-интегрированных системах управления  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

по инновационно-инвестиционной деятельности в автоматизированных процессах  
управления \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

Подпись студента / \_\_\_\_\_ /

**Приложение 4**

Место практики: \_\_\_\_\_

Спецзадание на практику: \_\_\_\_\_

7. Задание по расчетной части: \_\_\_\_\_

8. Задание по автоматизации в компьютерно-интегрированных системах управления

9. Задание по инновационно-инвестиционной деятельности в автоматизированных процессах управления \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНЫЙ РАБОЧИЙ ПЛАН

№ п/п	Этапы и разделы работы	% общего объема	Рабочая неделя																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				

На основании результатов дипломного проекта  
Кафедра считает возможным допустить проект к защите

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
2013 г.

**Приложение 5**

**ЛИСТ КОНТРОЛЯ**





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СМОЛЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА (ФИЛИАЛ)  
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ  
К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

---

Институт «СОКИПТБ»  
Кафедра «ЕНТДиИТ»

Специальность 15.03.04 – Автоматизация  
технологических процессов и производств  
Шифр \_\_\_\_\_

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

1. Студента Семеновой Анны Андреевны

2. Место прохождения преддипломной практики закрытое акционерное общество «СПЕКТР»

3. Период прохождения с 22.12.2010 г. по 18.01.2011 г.

4. Перечень подлежащих рассмотрению вопросов:

- изучить управленческую и производственную структуру предприятия; организацию и технологию производства, основные функции управления, а также функции финансовой и бухгалтерской службы;
  - проанализировать внешнюю среду деятельности предприятия – поставщики, покупатели, конкуренты;
  - оценить материально-техническое обеспечение;
  - ознакомиться с принятой учетной политикой предприятия;
- собрать, систематизировать и обобщить сведения о технико-экономической и финансово-хозяйственной деятельности предприятия за отчетный период и аналогичный предшествующий отчетному период; - выполнить специальное задание по дипломной работе; - подготовить отчет по преддипломной практике.

Руководитель (консультант) Иванова Е.В.

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению Семенова Анна Андреевна

Подпись студента \_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СМОЛЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА (ФИЛИАЛ)  
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ  
К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

Кафедра «ЕНТДиИТ»

**ДНЕВНИК ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Студента (Ф.И.О.) Семеновой Анны Андреевны

Специальности 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»

Курс \_\_\_\_\_

Место прохождения практики закрытое акционерное общество «СПЕКТР»

Ответственный за практику \_\_\_\_\_

Срок практики по учебному плану с 22.12.2013 г. по 18.01.2014 г.

Дата	Содержание работы	Подпись руководителя от предприятия

Дата сдачи «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка \_\_\_\_\_

Дополнения и рекомендации \_\_\_\_\_

Руководитель от предприятия \_\_\_\_\_ (подпись)

**ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**Студента 4 курса**

**15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»**

---

*Студент Абдуллина А.А. проходил преддипломную практику на обществе с ограниченной ответственностью «Венеция» с «21» декабря 2013 года по «18» января 2014 года.*

*За данный период он(а) ознакомился(ась) с деятельностью предприятия, изучил(а) организацию работ структурных подразделений, отличился(ась) высокой работоспособностью, ответственностью и компетентностью, коммуникабельностью.*

*За данный период времени произвел(а) комплексный анализ по формированию и использованию финансовых ресурсов и рассмотрел(а) эффективность их использования.*

Оценка по прохождению производственной практики «\_\_\_\_\_».

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

МП

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СМОЛЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА (ФИЛИАЛ)  
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И  
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ  
К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

---

Кафедра «ЕНТДиИТ»

**ОТЧЕТ  
ПО ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ**

Место прохождения практики \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Время прохождения практики \_\_\_\_\_

Отчет выполнил студент \_\_\_\_\_

Шифр зачетной книжки \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств»

Подпись студента \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

МП

Руководитель практики от филиала \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Оценка защиты \_\_\_\_\_

## Приложение 10

### Примерный перечень вопросов государственного междисциплинарного экзамена

1. Основные этапы и тенденции развития средств и систем автоматизации и управления техническими объектами, технологическими и производственными процессами.
2. Принципы создания технических средств систем автоматизация и управления. Методы стандартизации: типизация, агрегатирование, унификация. Блочномодульный принцип исполнения технических средств.
3. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации ГСП: состав, назначение, основные принципы построения агрегатных комплексов средств ГСП и области применения.
4. Системы автоматизации управления техническими объектами: основные функции и классификация систем, типовые структуры, состав и назначение технических средств.
5. Типовые системы управления техническими объектами: информационные системы управления, системы автоматического управления, централизованного контроля и регулирования, локальные и распределенные автоматизированные системы управления технологическими процессами.
6. Обеспечение эксплуатационной надежности технических средств автоматизации и управления. Требования к условиям эксплуатации. Методы обеспечения нормального функционирования.
7. Метрологическое обеспечение технических средств и систем автоматизации и управления. Периодическая поверка и аттестация. Средства встроенного контроля и автоматизации.
8. Управляющие ЭВМ АСУТП. Организационные и прикладные функции. Иерархия задач управления. Используемые методы теории управления. Типовая структура, состав и назначение технических средств. Организация связи с технологическим процессом и системами управления более высокого уровня.
9. Типовая структура, иерархия уровней, распределенная архитектура клиент-сервер, состав и назначение средств интегрированных АСУП. Системы планирования ресурсов предприятия, управления производственным процессом и диспетчерского управления, и сбора данных (ERP, MES и SCADA системы). Стандарты сопряжения уровней.
10. Типовые структуры, состав и назначение интегрированных средств, распределенных АСУТП на базе SCADA-систем и DSP-систем (программно-технических комплексов распределенного управления).

11. Промышленные (полевые) сети АСУТП. Предпосылки применения. Основные виды топологии и критерии их сравнения. Процедуры и функции уровня приложений. Протоколы канального уровня. Стандарты интерфейсов с физическим уровнем.
12. Стандарты промышленных сетей. Основные предъявляемые требования. Сети системного уровня, уровня датчиков и исполнительных механизмов и их характеристика.
13. Системы автоматизации проектирования САПР. Уровни и этапы проектирования и задачи их автоматизации. Структура и принципы построения. Системное, функционально-логическое, схемотехническое и конструкторское проектирование.
14. Идентификация систем. Структурная и параметрическая идентификация. Методы идентификации статических и динамических характеристик объектов управления по экспериментальным данным.
15. Диагностика систем. Цели и задачи. Типовая структура системы функциональной и тестовой диагностики. Методы и средства диагностики и прогнозирования состояния технических систем.
16. Программно-технические средства распределенных систем управления. Локальные управляющие вычислительные сети, системы и комплексы. Базовые сетевые технологии. Методы доступа к разделяемой среде передачи данных, технические средства физической и логической структуризации. Промышленные локальные управляющие вычислительные сети, промышленные компьютеры и АРМ.
17. Стандартизация вычислительных сетей и телекоммуникации. Модель взаимосвязи открытых систем. Принципы открытости, модульности, стандартизации. Виды стандартов и организации разработчики. Стандартные стеки коммуникационных протоколов.
18. Требования к вычислительным сетям и телекоммуникации. Методы улучшения их характеристик: производительности, надежности и защищенности, расширяемости и масштабируемости, управляемости и прозрачности, поддержки разных видов трафика и качество обслуживания.
19. Принципы построения микропроцессорных систем: магистральности, модульности и микропрограммного управления. Структура, архитектура, назначение и состав средств. Организация системы шин, памяти, интерфейсов ввода/вывода, внутри и межсистемного взаимодействия.
20. Однокристалльные микропроцессоры и микропроцессорные комплекты. Основные типы, классификация, назначение и области применения. Методы и средства разработки, программирования и отладки микропроцессорных и микроконтроллерных систем.
21. Нейрокомпьютеры, системы и комплексы. Основные понятия, определения и задачи нейронных сетей. Основы построения алгоритмов обучения. Их структура, архитектура и построение на основе микропроцессорных систем, сигнальных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем.

22. Промышленные программируемые логические контроллеры (ПЛК). Основные задачи и предъявляемые требования. Условия эксплуатации, конструктивы исполнения. Стандарты системных магистралей. Структура, состав и назначение. Принципы организации работы и программирования.
23. Организация связи датчиков и исполнительных устройств объекта автоматизации с управляющей ЭВМ. Способы передачи сигналов. Рекомендации стандартов МЭК. Их достоинства и недостатки.
24. Моделирование систем. Общая схема принятия решений и классификация их задач. Физические и математические модели. Принципы и этапы моделирования. Имитационное моделирование. Технические и программные средства моделирования.
25. Базы и банки данных информационных систем. Локальные и сетевые системы. СУБД, серверы БД, клиентские программы. Способы разработки пользовательских приложений, представления и организации доступа, защиты и секретности данных.
26. Системы компьютерного управления технологическими процессами в реальном времени. Виды и задачи управления. Характеристики процессов, влияющие на структуру, архитектуру и состав программно-аппаратных средств системы управления. Особенности программирования систем реального времени.
27. Человеко-машинный интерфейс систем управления технологическими процессами. Модели взаимодействия человека и технической системы. Представление информации и знаний. Управление уровнем сложности системы. Состав технических и программных средств оборудования интерфейса пользователя.
28. Сигналы. Классификация и характеристики. Формы представления и описания сигналов. Пространство сигналов: метрическое, линейное, нормированное, со скалярным произведением. Дискретные и интегральные представления сигналов.
29. Сущность цифровой обработки сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Отсчеты аналогового сигнала. Частота Найквиста. Спектр дискретизированного сигнала. Теорема Котельникова. Восстановление непрерывного сигнала с использованием интерполирующих и экстраполирующих полиномов.
30. Способы описания аналоговых/дискретных линейных систем (систем непрерывного и дискретного времени). Дифференциальное/разностное уравнение. Функция передачи. Импульсная характеристика. Комплексный коэффициент передачи. Устойчивость систем.
31. Модели вход-выход непрерывных/дискретных линейных систем: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики. Типовые элементарные звенья.
32. Модели вход-состояние-выход линейных систем: дифференциальные уравнения состояний, инвариантность, чувствительность, управляемость,



- наблюдаемость, оценка состояний по результатам измерений, преобразование форм представления моделей.
33. Устойчивость линейных систем. Характеристическое уравнение. Необходимое и достаточное условия. Алгебраические и частотные критерии (Михайлова, Найквиста и Рауса-Гурвица). Устойчивость систем с чистым запаздыванием. Связь между устойчивостью дискретной и непрерывной систем.
  34. Нелинейные системы. Особенности. Виды нелинейностей. Анализ устойчивости и равновесных режимов методами фазовой плоскости, гармонической линеаризации и припасовывания. Асимптотическая и абсолютная устойчивость систем: методы Ляпунова и Попова.
  35. Оптимальные системы. Задачи оптимального управления. Критерии оптимальности. Синтез систем оптимальных по быстродействию с использованием принципа максимума, динамического программирования и классического вариационного исчисления.
  36. Адаптивные системы. Принципы построения, структуры и классификация. Параметрическая, структурная адаптация. Системы с эталонной моделью. Экстремальные системы. Алгоритмы адаптации и идентификации. Адаптивные регуляторы АСУТП.
  37. Робастные системы. Принципы построения, структуры и классификация.
  38. Нечеткие системы управления. Принципы построения, структуры и классификация.
  39. Датчики: классификация, статические и динамические характеристики, принципы построения, структура, состав, назначение и конструктивное исполнение. Стандартизация и унификация. Способы организации интерфейса с устройствами управления.
  40. Датчики температуры: классификация, характеристики, принцип действия, математические модели, схемы сопряжения с устройствами управления, конструктивное исполнение. Системы автоматического регулирования температуры: типовые структуры, состав и назначение элементов, математические модели, анализ статики и динамики.
  41. Аналого-цифровые преобразователи: методы аналого-цифрового преобразования, основные характеристики, математические модели, принципы построения, структуры и состав, схемотехника и характеристики интегральных микросхем АЦП.
  42. Цифро-аналоговые преобразователи: методы цифро-аналогового преобразования, основные характеристики, математические модели, принципы построения, структуры и состав, схемотехника и характеристики интегральных микросхем ЦАП.
  43. Способы использования программно-аппаратных средств однокристалльных микро-ЭВМ и микроконтроллеров при построении АЦП и ЦАП и их интерфейса с устройствами управления. Состав программно-аппаратных средств и их характеристика.
  44. Электромеханические исполнительные устройства: классификация, структура, состав и назначение. Усилительно-преобразующие устройства,

- электродвигатели и передаточные механизмы сочленения с органами управления: принципы построения, математические модели, конструктивное исполнение и характеристики.
45. Электромагнитные исполнительные устройства: классификация, структура, состав и назначение. Усилительно-преобразующие устройства, электромагнитные реле, соленоиды и муфты: принципы построения, математические модели, конструктивное исполнение и характеристики.
  46. Электропривод с микроконтроллерным управлением двигателем постоянного тока: структура, состав и назначение компонентов, математическая модель и алгоритмы управления, схемотехника, характеристики и конструктивное исполнение.
  47. Цифровой электропривод с микропроцессорным управлением шаговым двигателем: структура, состав и назначение компонентов, математическая модель и алгоритмы управления, схемотехника, характеристики и конструктивное исполнение.
  48. Системы передачи данных: типовая структура, состав, характеристики и назначение компонентов. Организация каналов связи. Мультиплексирование/демультиплексирование каналов и каналообразующая аппаратура.
  49. Каналы электросвязи информационных систем: Виды и частотные диапазоны. Иерархия частотных и цифровых каналов при многоканальной передаче. Математические модели и характеристики распространения сигналов по проводным и беспроводным линиям связи. Согласование источников и приемников сигналов с линией связи.
  50. Методы цифровой модуляции/демодуляции: математические модели, спектральная, энергетическая эффективность и их помехоустойчивость. Модемы: типовые структуры, состав и назначение компонентов. Методы анализа и синтеза: низкочастотные модели, диаграммы: глазковые и созвездий сигналов.
  51. Помехоустойчивые коды: классификация, принципы обнаружения и исправления ошибок и их виды. Математическое описание. Основные классы кодов, методы анализа, синтеза и оценивания их помехоустойчивости. Принципы построения кодеров/декодеров.
  52. Элементарные динамические звенья. Виды и основные характеристики. АСУТП. Состав управляющих функций АСУ ТП. Состав информационно-вычислительных функций АСУ ТП.
  53. SCADA-системы. Разновидности. Назначение и основные функции.
  54. Промышленные роботы. Основные классификационные признаки роботов. Особенности программного управления роботами. Методы программирования и обучения роботов.
  55. Принципы построения системы осязательства. Локационные системы осязательства. Тактильные системы осязательства. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов.
  56. Управление в технических системах

- 57.Классификация технических систем
- 58.Достоинства и недостатки технических систем
- 59.Виды, устройство и назначение датчиков.
- 60.Виды, устройство и назначение исполнительных механизмов.
- 61.Полоса пропускания и шум при передачи сигналов в АСУТП.
- 62.Погрешность и точность датчиков.
- 63.Динамические характеристики датчиков
- 64.Статические характеристики датчиков
- 65.Бинарные и цифровые датчики
- 66.Цифровые и информационно-цифровые датчики
- 67.Аналоговые датчики
- 68.Согласование и передача сигналов в АСУ ТП.
- 69.Выбор носителя сигнала в информационно-измерительных каналах АСУ ТП.
- 70.Бинарные (двухпозиционные) исполнительные механизмы
- 71.Исполнительные механизмы с электроприводом
- 72.Ввод аналоговых сигналов в компьютер
- 73.Цифро-аналоговое преобразование сигналов его назначение и техническая реализация.
- 74.Аналого-цифровое преобразование, его назначение и техническая реализация.
- 75.Поколения промышленных роботов.
- 76.Состав и режимы работы роботов.
- 77.Классификация промышленных роботов.
- 78.Параметры, определяющие технический уровень роботов.
- 79.Системы координат промышленных роботов.
- 80.Число степеней подвижности промышленных роботов.
- 81.Сравнительная характеристика приводов промышленных роботов.
- 82.Элементы пневмопривода промышленных роботов.
- 83.Типовая схема и элементы управления пневмопривода промышленных роботов.
- 84.Демпфирование пневмопривода промышленных роботов.
- 85.Пневматический следящий привод промышленных роботов.
- 86.Гидравлический привод промышленных роботов.
- 87.Электрический привод промышленных роботов.
- 88.Комбинированный привод промышленных роботов.
- 89.Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ)
- 90.Фундаментальные принципы управления
- 91.Основные виды систем автоматического управления (САУ)
- 92.Статические характеристики систем автоматического управления
- 93.Статическое и астатическое регулирование
- 94.Динамические режимы функционирования САУ
- 95.Линеаризация уравнений динамики САУ
- 96.Понятие о передаточных функциях
- 97.Элементарные динамические звенья
- 98.Понятие о временных характеристиках САУ
- 99.Понятие о частотных характеристиках САУ

100. Частотные характеристики типовых звеньев
101. Законы регулирования
102. Понятие устойчивости систем автоматического управления и его практическое применение.
103. Критерий устойчивости Найквиста
104. Критерий устойчивости Михайлова
105. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица
106. Критерий устойчивости Ляпунова
107. Объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами и практические примеры таких объектов.
108. Характеристика технологических процессов отраслей пищевой промышленности (виды технологических параметров, сигналов и законов управления).
109. Прямые и косвенные измерения, их практические примеры и способы оценки точности.
110. Составление дифференциальных уравнений, описывающих объект управления.
111. Структура и задачи систем управления предприятиями пищевой промышленности.
112. Способы реализации косвенных измерений.
113. Типовые входные сигналы и соответствующие им динамические характеристики.
114. Понятие об управлении производственным процессом. Общие структурные схемы систем автоматического управления.
115. Способы оценки точности измерений.
116. Классификация объектов управления по их динамическим свойствам.
117. Назначение и задачи информационно-вычислительного комплекса в управлении производственными процессами.
118. Использование преобразований Лапласа и Фурье для анализа линейных динамических систем.
119. Основные требования, предъявляемые автоматизацией к технологии и аппаратному оформлению пищевого предприятия.
120. Операторная форма записи дифференциальных уравнений, определение оригиналов по изображениям.
121. Предварительный технико-экономический анализ внедрения систем автоматического управления.
122. Способы определения статических и динамических характеристик датчиков.
123. Передаточные функции и частотные характеристики объектов управления.
124. Классификация систем управления по уровню и ступеням управления.
125. Почему любому датчику необходимо некоторое время на обработку нового входного сигнала.
126. Структурные схемы систем автоматического управления и правила их преобразования.
127. Характеристика одноконтурных и многоконтурных систем управления

128. Основные виды связей между элементами систем автоматического управления.
129. Классификация систем управления по информационным признакам
130. Способы определения и устранения систематических ошибок.
131. Виды частотных характеристик и способы их определения
132. Классификация систем управления по характеру изменения задающего устройства.
133. С какой целью используются бинарные датчики
134. Понятие элементарного звена и типовые звенья систем автоматического управления.
135. Характеристика каскадных систем управления
136. Для чего применяются концевые выключатели
137. Способы соединения звеньев.
138. Характеристика комбинированных АСР.
139. Устойчивость линейных стационарных систем автоматического управления и ее необходимые и достаточные условия в зависимости от расположения корней характеристического уравнения.
140. Характеристика адаптивных систем управления.
141. Как можно бороться с дребезжанием контактов в переключателях.
142. Запас устойчивости линейных стационарных систем автоматического управления.
143. Использование микропроцессорной техники в системах автоматического управления.
144. Опишите конструкцию ртутных выключателей.
145. Использование ЭВМ в замкнутых и разомкнутых контурах управления.
146. Укажите виды мультиплексоров.
147. Требования к ЭВМ, используемым в АСУ ТП.
148. Чем ограничивается эксплуатационный период электромеханических мультиплексоров.
149. Понятие об АСУ. Иерархическая структура построения АСУ САРut.
150. Назовите самые важные характеристики ЦАП, которые нужно учитывать при его выборе или разработке.
151. Статистические характеристики случайных сигналов и их экспериментальное определение при прохождении случайных сигналов через линейную систему.
152. Понятие об АСУ, административного плана. Интегрированные АСУ.
153. Методы расчета и построения переходных процессов в системах автоматического управления.
154. Классификация АСУТП
155. Что необходимо предпринять, чтобы использовать весь диапазон АЦП?
156. Основные критерии качества управления переходными процессами.
157. Техническое, математическое и программное обеспечение АСУ ТП
158. В каких целях используется модуль связи AS-i шины.
159. Оценка качества управления по виду частотных характеристик и по

- расположению корней характеристического уравнения на комплексной плоскости.
160. Функциональная, алгоритмическая и конструктивная структура систем управления.
  161. Оценка качества управления по частотным характеристикам замкнутой системы.
  162. Последовательность статистической обработки априорной информации об объектах управления. Отбор существенных факторов.
  163. Основные достоинства и характеристики ПЛК Modicon TSX Micro.
  164. Расширенные частотные характеристики и их практическое применение.
  165. Определение функции отклика и факторного пространства.
  166. Типовые законы управления, их виды, назначение, достоинства и недостатки.
  167. Сравнительная характеристика различных методов планирования эксперимента
  168. Динамические характеристики регуляторов и их структурная реализация.
  169. Какие преимущества обеспечиваются при использовании интегрированной открытой архитектуры.
  170. Основные достоинства и характеристики ПЛК Modicon TSX Quantum.
  171. Регуляторы прямого и косвенного действия, их достоинства и недостатки.
  172. Регрессионный анализ и его применение в задачах идентификации.
  173. Основные достоинства и характеристики ПЛК Modicon TSX Premium.
  174. Методика приближенного выбора типа и настройки регулятора в зависимости от характеристик объекта и требований к качеству управления.
  175. Определение статистической достоверности рассчитанных коэффициентов парной корреляции по стандартному отклонению.
  176. Расчет параметров настройки регуляторов по амплитудно-фазовой характеристике разомкнутой системы.
  177. Проверка описания уравнения регрессии на адекватность по критерию Фишера.
  178. Основные достоинства и характеристики ПЛК Modicon TSX Momentum.
  179. Расчет параметров настройки регуляторов по запасу устойчивости.
  180. Метод наименьших квадратов и его практическое применение в задачах управления.
  181. Описание интерфейса частотного преобразователя Altivar 58.
  182. Расчет параметров настройки регуляторов методом расширенных частотных характеристик.
  183. Критериальная оценка коэффициентов уравнения регрессии по критерию Стьюдента.
  184. Методы повышения качества управления с помощью последовательных и параллельных корректирующих звеньев.
  185. Идентификация статических характеристик объектов управления.
  186. Классификация датчиков.
  187. Повышение качества управления при использовании каскадных систем.

188. Идентификация динамических характеристик объектов управления.
189. Чем определяется рабочий диапазон датчика.
190. Системы взаимосвязанного управления.
191. Методы идентификации объектов управления.
192. Как определяется время прохождения зоны нечувствительности датчика.
193. Системы автономного управления.
194. Метод статистического моделирования (метод Монте-Карло).
195. Как определяется разрешение датчика
196. Линейные импульсные системы и их основные характеристики
197. Градиентный метод поиска экстремума многомерной функции.
198. Как называется характеристика датчика, используемая для определения его линейности.
199. Типовые нелинейности систем автоматического управления.
200. Формирование критериев оптимальности в задачах оптимального управления технологическими процессами.
201. Определение импеданса электрического прибора и способ его вычисления.
202. Метод гармонической линеаризации нелинейных систем автоматического управления.
203. Методы декомпозиции оптимизационных задач.
204. В каком случае импедансы двух последовательно соединенных усилителей согласованы друг с другом.
205. Применение метода фазовой плоскости при исследовании нелинейных систем автоматического управления.
206. Техническое обеспечение систем управления технологическими процессами.
207. Из каких элементов состоит фотоэлектрический лучевой детектор.
208. Определение устойчивости по Ляпунову.
209. Характеристика адаптивных систем управления.
210. На каких расстояниях можно обнаружить объект с помощью ультразвуковых и микроволновых датчиков.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
СМОЛЕНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КАЗАЧИЙ ИНСТИТУТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА (ФИЛИАЛ)  
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ  
К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

Допущен к защите  
Заведующий кафедрой  
«ЕНТДиИТ»  
к.т.н., доцент Морозов С.М.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

**Тема: “Разработка адаптивной системы управления отделением  
осахаривания на спиртзаводе”**

**РАСЧЕТНО – ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Разработал  
Руководитель

Иванов И.И.  
Иванов И.И.

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По спецчасти  
По автоматизации в компьютерно-интегрированных  
системах управления  
По инновационно-инвестиционной деятельности  
в автоматизированных процессах

Иванов И.И.  
Иванов И.И.  
Иванов И.И.



Москва 2015 г.

Приложение 12

Дата защиты \_\_\_\_\_

Протокол ГЭК \_\_\_\_\_

Оценка ГЭК \_\_\_\_\_

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_

Наименование специального задания по проекту

Дипломная работа выполнена  
на \_\_\_\_\_ 92 \_\_\_\_\_ страницах,  
содержит \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_ таблиц и  
\_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ рисунков.

## Приложение 13

### Приблизительное Содержание расчетно-пояснительной записки

Введение .....	1
1. Автоматизация отделения дефекосатурации свеклосахарного завода .....	6
2. Технические и программные средства управления технологическими процессами отделения дефекосатурации .....	22
2.1. Современная платформа автоматизации .....	24
2.2. Программное обеспечение программируемого логического контроллера.....	44
2.3. Применение SCADA-системы для управления технологическими процессами пищевых производств.....	55
3. Выбор критериев качества управления .....	58
4. Условия робастности управления для систем с ПИ-регуляторами .....	70
5. Расчет динамических характеристик системы управления температурой диффузионного сока .....	77
6. Методы адаптивного управления .....	88
7. Управление проектами .....	99
8. Требования по охране труда .....	111
9. Расчет показателей технико–экономической эффективности автоматизации .....	120
10. Спецификация приборов, используемых в технологическом процессе пищевого производства.....	130
11. Энергосберегающие технологии.....	133
12. Выводы .....	135
13. Список литературы .....	138

ОТЗЫВ  
на дипломную работу студента

---

( Фамилия, Имя, Отчество )

курса \_\_\_ института Системной автоматизации и инноватики  
выполненную по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических  
процессов и производств»  
на тему:

---

( наименование темы дипломной работы )

Актуальность темы

---

---

---

Практическая значимость и использование работы

---

---

---

Краткое содержание работы и положения, выносимые на защиту

---

---

---

Оценка работы и уровня ее выполнения

---

---

В целом работа оценивается на \_\_\_\_\_  
(удовлетворительно, хорошо, отлично )

и рекомендуется к защите на ГЭК.

Руководитель (подпись) \_\_\_\_\_  
Ф.И.О., подпись, ученая степень

