

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве методических рекомендаций для студентов Самарского университета, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Составители: *А.В. Болдырев, Д.М. Козлов*

© Самарский университет, 2018

Самара
Издательство Самарского университета
2018

УДК 004.9(075)

ББК 32.97я7

Составители: *А.В. Болдырев, Д.М. Козлов*

Рецензент канд. техн. наук, доц. Ю.А. Вашуков

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств: метод. рекомендации/ сост.: *А.В. Болдырев, Д.М. Козлов*. – Электрон. текст. дан. (0,3 Мб). – Самара: Издательство Самарского университета, 2018. –1 опт. компакт-диск (CD-ROM). – Систем. требования: ПК Pentium, Adobe Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

Данные методические рекомендации предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Подготовлено на кафедре конструкции и проектирования летательных аппаратов.

УДК 004.9(075)

ББК 32.97я7

© Самарский университет, 2018

Редактор М.С. Сараева
Компьютерная верстка М.С. Сараевой

Подписано для тиражирования 07.12.2018.

Объем издания 0,3 Мб.

Количество носителей 1 диск.

Тираж 10 экз.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
443086, Самара, Московское шоссе, 34.

Изд-во Самарского университета.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	5
<u>1 Назначение выпускной квалификационной работы.</u>	6
<u>2 Требования к содержанию ВКРБ</u>	8
<u>3 Виды ВКРБ и рекомендации по содержанию.</u>	9
<u>4 Оформление ВКРБ.</u>	166
<u>5 Подготовка ВКРБ к защите.</u>	188
<u>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</u>	199

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации (далее – Рекомендации) разработаны на основании ФГОС высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённому приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015г. №200 [1], и действующих нормативных документов Самарского университета: Положения о выпускной квалификационной работе бакалавра [2] и стандарта организации «Общие требования к учебным текстовым документам» [3].

Рекомендации входят составной частью в учебно-методическое обеспечение основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств по профилям «Автоматизированное управление жизненным циклом продукции» и «Компьютерные технологии в инновационном машиностроении», ориентированной на следующие виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторская деятельность; научно-исследовательская деятельность. Выпускающей кафедрой по данной ООП является кафедра конструкции и проектирования летательных аппаратов.

В Рекомендациях приводятся основные этапы и примерное содержание ВКРБ с учетом особенностей выбранного направления и вида профессиональной деятельности.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ВКРБ является заключительным этапом государственной итоговой аттестации бакалавра, которая включает также государственный экзамен. Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении выпускнику степени «бакалавр» по результатам защиты ВКРБ.

Основная цель ВКРБ – подтвердить наличие у студента умений, навыков и компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной соответствующим ФГОС.

Общие требования к структуре, форме и объему ВКРБ содержатся в Положении о выпускной квалификационной работе бакалавра [2].

Студенты, не имеющие академических задолженностей, допускаются к защите ВКРБ. Выпускная квалификационная работа является самостоятельным исследованием или проектом, выполняемым под руководством научного руководителя с возможностью привлечения консультанта-практика.

Выпускная работа представляется в письменном и электронном виде. Содержание ВКРБ, её форма и представление автором на защите позволяют председателю и членам ГЭК оценить полноту отражения в ВКРБ соответствующих компетенций студента согласно избранному профилю подготовки и виду профессиональной деятельности.

Содержание работы должны составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, направленных на решение актуальных задач в области автоматизации технологических процессов и производств или разработки практических задач соответствующего уровня квалификации согласно избранной области профессиональной деятельности.

В ВКРБ, выполняемой студентом самостоятельно, применяются знания и умения, приобретенные за весь период обучения, в том числе в период прохождения преддипломной практики.

Подготовка и защита ВКРБ перед ГЭК призваны показать:

- уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по соответствующей образовательной программе;
- умение изучать и обобщать научные источники в соответствующей области знаний;

– способность самостоятельно проводить научные исследования, выполнять практические проектные и (или) расчётные работы соответствующего уровня квалификации, систематизировать и обобщать фактический материал;

– умение самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам проведенных исследований и разработок.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВКРБ

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна соответствовать следующим общим требованиям:

- быть актуальной и решать поставленную задачу;
- содержать элементы научного исследования;
- отвечать четкому построению и логической последовательности изложения материала;
- содержать убедительную аргументацию;
- выполняться с использованием современных методов и моделей, с использованием CAD/CAM/CAE-программ, а также специализированных программных продуктов;
- использовать графический материал (чертежи, 3D-модели, таблицы, графики и пр.);
- использовать отечественные и зарубежные источники литературы.

Допускается проведение группового комплексного исследования в ходе подготовки ВКРБ, проведенного совместно несколькими студентами с четким обозначением роли и вклада каждого исполнителя. При этом каждый студент готовит собственную пояснительную записку, а в докладе отмечает работу над своей частью.

ВКРБ, претендующая на оценку «отлично», предполагает:

- 1) выработку конкретных рекомендаций и прогнозов в развитии методик автоматизации технологических процессов и производств;
- 2) получение результатов, имеющих практическое прикладное или научно-методическое значение (подтверждается отзывом, рецензией, справкой сторонней организации или эксперта);
- 3) апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на студенческих и научно-практических конференциях или подготовленных публикаций в сборниках студенческих работ;
- 4) выдвижение и обоснование новых направлений исследований;
- 5) применение новых научных знаний и методов к внедрению в учебный процесс;
- 6) представление оригинальных методических разработок, характеристика сферы возможного применения полученных результатов за рамками проблемной ситуации, служившей непосредственным объектом изучения.

3 ВИДЫ ВКРБ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ

ФГОС подготовки бакалавров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» [1] определяет следующие виды профессиональной деятельности, к которым должен быть подготовлен выпускник:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- сервисно-эксплуатационная;
- специальные виды деятельности.

Выпускная работа может быть выполнена с ориентацией на один или несколько представленных видов профессиональной деятельности. В разрабатываемой выпускной работе каждому виду деятельности соответствует определенное содержание.

Предметом **проектно-конструкторской деятельности** при выполнении ВКРБ может быть решение следующих задач:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;
- участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проектов;
- участие в разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (в соответствующей отрасли национального хозяйства) с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических,

экономических, управленческих параметров, с использованием современных информационных технологий;

– участие в мероприятиях по разработке функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;

– участие в расчетах и проектировании средств и систем контроля, диагностики, испытаний элементов средств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

– проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем контроля и управления общепромышленного и специального назначений в различных отраслях национального хозяйства;

– разработка моделей продукции на всех этапах ее жизненного цикла как

– объектов автоматизации и управления в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий;

– выбор средств автоматизации процессов и производств, аппаратно-программных средств для автоматических и автоматизированных систем управления, контроля, диагностики, испытаний и управления;

– разработка (на основе действующих стандартов) технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления в электронном виде;

– разработка проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

– контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

– проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

В ВКРБ, ориентированной на **производственно-технологическую деятельность**, могут решаться задачи по следующим направлениям:

– участие в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения;

– участие в разработке мероприятий по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве;

– участие в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;

– участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции;

– выявление причин появления брака продукции, разработка мероприятий по его устранению, контроль соблюдения на рабочих местах технологической дисциплины;

– контроль соблюдения соответствия продукции заданным требованиям;

– участие в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценка полученных результатов;

– участие во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции, оценке ее конкурентоспособности;

– участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения;

– освоение на практике и совершенствование систем и средств автоматизации и управления производственными и технологическими процессами изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;

– обеспечение мероприятий по улучшению качества продукции, совершенствованию технологического, метрологического, материального обеспечения ее изготовления;

– организация на производстве рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;

– обеспечение мероприятий по пересмотру действующей и разработке новой регламентирующей документации по автоматизации и управлению производственными и технологическими процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

– практическое освоение современных методов автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления процессом изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;

– контроль соблюдения технологической дисциплины;

– оценка уровня брака продукции и анализ причин его возникновения, разработка технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению;

– подтверждение соответствия продукции требованиям регламентирующей документации;

– участие в разработке мероприятий по автоматизации действующих и созданию автоматизированных и автоматических технологий, их внедрению в производство;

– участие в разработке средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний, программных продуктов заданного качества;

– участие в разработках по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала;

– участие в разработке планов, программ и методик автоматизации производства, контроля, диагностики, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации;

– контроль соблюдения экологической безопасности производства.

ВКРБ, ориентированная на **научно-исследовательскую деятельность** выпускника, может отражать следующие процессы и этапы выполнения работы:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;
- участие в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;
- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

В ВКРБ, ориентированной на **организационно-управленческую деятельность**, могут решаться задачи по следующим направлениям:

- организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, принятие управленческих решений на основе экономических расчетов;
- участие в подготовке мероприятий по организации процессов разработки, изготовления, контроля, испытаний и внедрения продукции средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их эффективной эксплуатации;
- выбор технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом и качеством продукции;

– участие в работе по организации управления информационными потоками на всех этапах жизненного цикла продукции, ее интегрированной логистической поддержки;

– участие в разработке мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемой регламентирующей документации;

– участие в разработке и практическом освоении средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, участие в подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, процессов, оборудования, материалов, технических средств и систем автоматизации и управления;

– участие в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятий 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 оперативных планов их работы;

– проведение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков;

– создание документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на оборудование и материалы) и подготовка отчетности по установленным формам, создание документации для разработки или совершенствования системы менеджмента качества предприятия или организации.

В ВКРБ, ориентированной на **сервисно-эксплуатационную деятельность**, могут решаться задачи по следующим направлениям:

– обслуживание основного и вспомогательного оборудования, средств и систем автоматизации производства;

– участие в наладке, регулировке, проверке, обслуживании, ремонте средств и систем автоматизации производства;

– участие в проведении диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;

– участие в приемке и внедрении в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения;

– выбор рациональных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;

– составление заявок на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; подготовка технических средств к ремонту;

– участие в разработке мероприятий по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, программного обеспечения, испытаний изделий при проведении сертификации;

– выбор методов и средств измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, инсталляции, настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;

– участие в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;

– участие в организации приемки и освоения вводимых в производство оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления;

– составление заявок на получение оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасных частей, инструкций по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем; подготовка технической документации на проведение ремонта.

Специальные виды деятельности в ВКРБ предполагают решение задач, связанных с организацией повышения квалификации сотрудников подразделений в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

4 ОФОРМЛЕНИЕ ВКРБ

Выпускная работа оформляется в соответствии со стандартом организации СТО СГАУ 02068410-004-2007 «Общие требования к учебным текстовым документам» [3].

Подготовленная работа проходит проверку в системе «Антиплагиат».

Структурными элементами текста ВКРБ в соответствии со стандартом [3] являются:

- титульный лист ВКРБ (оформляется на бланке университета и служит обложкой ВКРБ);
- задание (оформляется на типовом бланке);
- реферат;
- содержание (включает введение, наименование всех разделов и подразделов (если имеются), заключение, список использованных источников, приложения (при наличии) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы ВКРБ);
- введение (содержит актуальность, цель, задачи ВКРБ и избранные методы исследования);
- основная часть (в соответствии с ФГОС и заданием на выполнение ВКРБ);
- заключение (отражает выводы и результаты работы);
- список использованных источников (включает все использованные источники: книги, статьи из журналов и сборников, авторские свидетельства, государственные стандарты и прочие сведения, которые оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ);
- приложения (оформляются при наличии материалов, которые не являются самой работой, но способствуют ее обоснованности).

Рекомендуемый объем ВКРБ – 30 - 35 страниц печатного текста, исключая листы задания, реферата, содержания, рисунки, таблицы, схемы, список использованных источников и приложения.

Основная часть ВКРБ, как правило, состоит из **двух** глав.

Первая глава по содержанию излагаемого материала является теоретической. Глава должна содержать рассмотрение и оценку теоретических концепций, взглядов, подходов к решению задач ВКРБ. В этой главе автор работы показывает основные тенденции развития теории и практики в рассматриваемой предметной области на основе анализа отечественной и

зарубежной научной и учебной литературы. Не допускается пересказ содержания учебников, учебных пособий, монографий, Интернет-ресурсов без соответствующих ссылок на источник. Приоритет в первой главе должен отдаваться использованию монографий, научных статей и учебной литературы. Здесь следует привести характеристику программных средств представления и интеграции данных, используемых для решения поставленных задач, указав их основные характеристики и функциональные возможности.

Вторая глава является расчетно-аналитической, то есть практической частью работы. Предлагаемые варианты решения поставленных задач должны базироваться на конкретном примере, что позволит автору внести практические рекомендации, а также оценить возможный положительный эффект от реализации предлагаемых в ВКРБ мероприятий. Все рекомендации должны вытекать из результатов проведенных обучающимся исследований. Здесь приводятся разработанные объекты, процессы, алгоритмы, методики, программное обеспечение, описываются новые возможности и улучшения, реализованные в ВКРБ, обосновывается практическая значимость полученных результатов. При написании главы обучающемуся необходимо продемонстрировать навыки практической работы в среде программных систем, полученные в процессе обучения.

Выводы и результаты ВКРБ должны иметь научное обоснование, оценку достоверности и сравнение с аналогичными данными отечественных и зарубежных работ.

5 ПОДГОТОВКА ВКРЬ К ЗАЩИТЕ

Предварительная защита выпускной работы проводится за 10 дней до защиты для определения степени готовности работы. Студент должен представить к предварительной защите один экземпляр текста работы. Необходимо наличие всех частей работы, графических и иллюстративных материалов в полном объёме.

На выступление отводится 7-10 минут.

Доработанная с учетом замечаний комиссии по предварительной защите работа представляется для защиты на заседание ГЭК. На защиту представляется выпускная работа и отзыв научного руководителя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Федеральный государственный образовательный стандарт [Текст]. – Введ.2015-03-12. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2015. – 32 с.
- 2 Положение о порядке проведения итоговой аттестации [Текст]. – Введ.2017-07-24. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. – 22 с.
- 3 СТО 02068410–004–2018. Общие требования к учебным текстовым документам [Текст]. – Введ.2018-02-01. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 32 с.