

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудашов Дмитрий Викторович  
Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ «МИСиС»  
Дата подписания: 2020.07.10  
Уникальный идентификатор:  
619b0f17f7227aеccca9c00adba42f2def217068

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Выксунский филиал НИТУ «МИСиС»

**Методические рекомендации  
по выполнению и подготовке к защите  
выпускной квалификационной работы бакалавра**

по направлению подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**

В методических рекомендациях представлены общие требования к выпускной квалификационной работе (ВКР) бакалавра, ее структуре и содержанию, приводится методика по организации и выполнению написания выпускной квалификационной работы бакалавра, а также рассматриваются вопросы подготовки презентации и порядок защиты выпускной квалификационной работы.

Пособие рекомендуется обучающимся, преподавателям, консультантам и руководителям при выполнении и подготовке к защите ВКР бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

## Содержание

Введение .....	4
1 Концепция образования бакалавра .....	6
2 Выпускная квалификационная работа для получения степени бакалавра .....	9
3 Требования к выпускной квалификационной работе .....	10
4 Организация выполнения выпускной квалификационной работы студента.....	13
5 Структура и объем выпускной квалификационной работы .....	15
6 Оформление выпускной квалификационной работы.....	18
7 Рекомендации к содержанию и оформлению презентации ВКР .....	20
8 Организация и защита выпускных квалификационных работ .....	21
9 Защита выпускной квалификационной работы.....	22
Приложение А.....	24
Приложение Б .....	25

## Введение

При выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР) студент должен руководствоваться методическими рекомендациями по организации и выполнению ВКР, регламентируемой формой представления выполненной работы (требованиями к оформлению пояснительной записки, иллюстративного графического материала), а также он должен быть ознакомлен с критериями оценки уровня выполненной работы. В этом случае он получает целостное руководство по выполнению ВКР. Такая организационно-методическая схема выполнения ВКР, с одной стороны, облегчает студенту процесс выполнения ВКР, и, с другой стороны, позволяет управлять этим процессом извне.

Организационно-методическое обеспечение выполнения и оценки ВКР построено на основе анализа основных ее составляющих и конкретизации требований Государственной экзаменационной комиссии.

Критерии, по которым можно наиболее полно оценить выполнение ВКР, можно разделить на три группы.

**Профессионализм:** общий уровень грамотности; стиль изложения; владение профессиональной и общетехнической терминологией; оригинальность или новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений; обоснование использованных в работе методов исследования, математического моделирования научных задач и инженерных расчетов; ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения, знание нормативной и технической документации, санитарных и строительных норм и правил и т.п.

**Справочно-информационный:** степень полноты обзора (использование отечественной и зарубежной литературы, в том числе по годам); корректность формулирования поставленной задачи исследования и разработки; степень комплексности работы (применение в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин); использование современных информационных технологий и ресурсов (применение современных пакетов компьютерных программ, использование Internet и т.д.).

**Оформительский:** грамотное выполнение работы с использованием современных текстовых редакторов (качество иллюстраций; оформление рисунков, таблиц, графический чертежей, использование редактора формул), объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту записки; соответствие оформления пояснительной записки и графического материала требованиям стандарта

## **1 Концепция образования бакалавра**

Бакалавр техники и технологии – это выпускник высшего учебного заведения с высшим техническим образованием, подготовленный к началу трудовой деятельности по выбранному им направлению техники и технологии и к продолжению образования.

Академическая степень бакалавра техники и технологии подтверждает:

— готовность выпускника к производственной, научной или педагогической работе на начальных должностях;

— умение быстро адаптироваться к выбранному роду деятельности, сделать первые шаги в направлении своей будущей карьеры;

— возможность получения им инженерного образования по любой специальности, соответствующей направлению подготовки;

— возможность обучения в магистратуре.

После получения степени бакалавра выпускник получает право либо сразу же продолжить образование, либо прекратить обучение, найти работу, определиться в жизни и затем вернуться в высшее учебное заведение для продолжения образования.

Выпускник по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах с квалификацией (степенью) «бакалавр» в соответствии с требованиями «Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих».

**Область профессиональной деятельности бакалавров включает:**

Проектирование, исследование, производство и эксплуатацию систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине;

Создание современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных систем автоматического и автоматизированного управления.

**Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:**

продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;

системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;

средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных

испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства;

нормативная документация.

Бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах профиль «Информационные технологии в управлении» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательской;
- сервисно-эксплуатационной.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится выпускник, должны определять содержание его образовательной программы, разрабатываемой высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

Бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах профиль Информационные технологии в управлении должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в проверке, наладке, регулировке и оценке состояния оборудования, и настройке аппаратно-программных средств автоматизации и управления;
- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика средств и систем автоматизации и управления;
- составление инструкций по эксплуатации аппаратно-программных средств автоматизации и разработка программ регламентных испытаний;
- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования;

научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

## **2 Выпускная квалификационная работа для получения степени бакалавра**

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера (проектированием элементов приборов и систем), являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

Выпускная работа бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения (4 года). При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин общепрофессионального цикла и специальных дисциплин.

Выпускная работа бакалавра выполняется на 4-м курсе обучения. Затраты времени на подготовку работы определяются учебным планом в объеме не менее 6 недель.

Темы выпускных работ бакалавра разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом.

Для руководства выпускной работой по представлению выпускающей кафедры назначается руководитель, как правило, из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры. По предложению руководителя выпускной работы кафедре, в случае необходимости, предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной работы из числа сотрудников других кафедр вуза. Руководителями выпускной работы могут быть также специалисты из других учреждений и предприятий.

Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра должно учитывать требования образовательного стандарта к профессиональной подготовленности студента и включать в себя:

— обоснование выбора предмета и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора научно-технической литературы, в том числе с учетом периодических научных изданий;

— теоретическую и (или) экспериментальную части, включающие методы и средства исследований;

- расчеты;
- проектно-конструкторскую и (или) технологическую части;
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации;
- список использованной литературы.

Оформление и защита выпускной квалификационной бакалаврской работы должны соответствовать следующим требованиям:

- объем пояснительной записки не должен превышать 50 страниц текста, исключая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление;
- цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения;
- записка должна иметь подписи студента, руководителя работы, консультанта и утверждена заведующим выпускающей кафедрой;
- защита работы на государственной аттестационной комиссии осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится не более 10 минут.

Завершенная выпускная работа представляется на заседание выпускающей кафедры для предварительной защиты. Руководитель представляет на кафедру письменный отзыв. По результатам этой защиты студент допускается к защите на государственную аттестационную комиссию.

Если кафедра на своем заседании с участием руководителя принимает решение не допускать студента к защите бакалаврской работы, то протокол заседания кафедры с этим решением представляется директору филиала.

### **3 Требования к выпускной квалификационной работе**

Квалификация (степень) бакалавра – это академическая степень, отражающая образовательный уровень выпускника, свидетельствующая о наличии фундаментальной подготовки по соответствующему направлению, освоении начал специализации и выработке навыков выполнения исследовательских работ. Выпускная работа бакалавра должна представлять собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач, определяемых особенностями подготовки по направлению 27.03.04 Управление в технических системах профиль Информационные технологии в управлении.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную разработку на заданную тему, написанную лично автором под руководством руководителя, свидетельствующую об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать



фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы, содержащую элементы научного исследования. Выпускная работа должна быть представлена в виде рукописи.

Формирование тематики ВКР и выдача студентам тем начинается во время выполнения студентами научно-исследовательской работы, производственной практики, проводящейся после завершения летней экзаменационной сессии третьего курса, и продолжается в течение научно-исследовательской работы на выпускающей кафедре во время седьмого семестра.

После защиты научно-исследовательской работы и завершения зимней экзаменационной сессии тематика бакалаврских работ утверждается приказом директором Выксунского филиала НИТУ «МИСиС» по предоставлению кафедры.

Тематика ВКР должна строиться таким образом, чтобы при их выполнении и защите кандидаты в бакалавры могли проявить знания и умения, приобретенные ими в процессе обучения в соответствии:

- с Образовательным стандартом высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04;

- утвержденным учебным планом;

- программами дисциплин учебного плана;

- направленностью начальной специальной подготовки на 4-ом курсе.

Поскольку ВКР должны носить аттестационный характер, темы работ должны:

- отвечать требованиям актуальности;

- обеспечивать самостоятельность выполнения работы;

- предусматривать необходимость критической проработки достаточно большого объема технической литературы;

- предоставлять кандидатам в бакалавры возможность и обеспечивать обязательность использования при подготовке работы знаний, приобретенных при изучении фундаментальных дисциплин;

- обеспечивать возможность анализа технико-экономической или научной значимости проделанной работы.

Темой ВКР должно быть подробное изучение поставленной проблемы, связанной:

- с анализом или разработкой систем автоматизации и управления, программных комплексов, систем измерения, информационных систем и т.д.;

- с построением или анализом возможностей определенного класса технологических процессов получения, обработки и представления информации, процессов

управления технологическим оборудованием, процессов автоматизированного проектирования определенного типа изделий, технологий программирования некоторого класса задач и т.д.;

— с анализом методов математического моделирования производственных, технологических или информационных процессов или систем, изучением определенного класса моделей, способов построения моделей и проверки их адекватности.

Во время выполнения ВКР студенты приобретают начальные навыки самостоятельной научно-исследовательской работы. При этом особое внимание должно уделяться сбору и анализу материалов, полученных из научно-технической литературы (монографии, сборники статей, периодические издания, материалы конференций и т.д.). Обязательной является работа в библиотеках и в среде Internet.

В отдельных случаях, связанных с ВКР в студенческих научных обществах, конструкторских бюро или по месту прохождения производственной практики, допускается выполнение бакалаврской работы в форме расширенного курсового проекта. В этом случае темой ВКР может быть разработка некоторой конструкции, системы, технологии, модели, информационной или автоматизированной системы.

Тема ВКР должна формулироваться таким образом, чтобы при ее защите на заседании ГЭК члены комиссии смогли вынести однозначное суждение не только о возможности присуждения претенденту степени бакалавра, но и принять рекомендации о возможности и целесообразности продолжения обучения на следующей ступени образования.

Основными целями выполнения и защиты выпускных квалификационных работ являются:

- углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки (специальности) высшего профессионального образования;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению подготовки;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- овладение современными методами научного исследования;
- выяснение подготовленности студентов к практической деятельности в современных условиях;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций.

#### 4 Организация выполнения выпускной квалификационной работы студента

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения обучающегося в ВУЗе. Это значительная по объему и содержанию самостоятельная работа обучающегося по автоматизации производственных процессов в производственной сфере, в которой автор несет ответственность за все теоретические и технические решения конкретных задач.

Для успешного выполнения ВКР обучающемуся необходимо проявить приобретенные навыки и умения, правильно применить теоретические знания, широко использовать современные методы исследования на ЭВМ при моделировании технологических процессов; знать новейшие достижения науки и техники в области автоматизации производственных процессов и уметь обосновать экономическую целесообразность их внедрения в производственной сфере; кратко и логично излагать свои мысли в расчетно-пояснительной записке, аккуратно и четко выполнять графические материалы в соответствии с требованиями «Государственной системы стандартизации» (ГСС), «Государственной системы обеспечения единства измерений» (ГСИ) и «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД).

Тематика ВКР рассматривается и утверждается советом филиала. Темы дипломных проектов определяются кафедрой естественнонаучных дисциплин.

Студентам предоставляется право выбора темы ВКР. Студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки либо разрабатывать тему по заказу предприятия.

В соответствии с темой ВКР руководитель ВКР выдает студенту задание по изучению объекта управления и по сбору материала.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает задание на ВКР;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период проектирования;
- рекомендует студенту необходимую литературу, справочные материалы, типовые проекты и другие информационные материалы;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием беседы со студентами и дает им консультации;
- проверяет выполненные работы (по частям и в целом).

По предложению руководителя ВКР в случае необходимости кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам.

ВКР выполняется на основе глубокого изучения литературы по специальности: учебников, учебных пособий, монографий и т. п.

Пояснительная записка к ВКР должна в краткой и четкой форме раскрывать теоретический замысел проекта, содержать методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ, выводы по ним и при необходимости сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, схемами и т.д.

Чертежи по формату, условным обозначениям, шрифтам и масштабам должны строго соответствовать действующим ГОСТам.

При оценке качества выполнения ВКР используют следующие показатели:

- практическая ценность разработки;
- новизна, оригинальность и актуальность решаемой проблемы;
- обоснованность применяемых теоретических решений;
- использование современных методов теории управления;
- качество графических работ;
- использование ЭВМ для расчетов;
- глубина и уровень патентной проработки;
- оформление работы;
- использование современных средств автоматизации и др.

Организацию и контроль за ходом ВКР осуществляет кафедра естественнонаучных дисциплин. Кафедра обеспечивает студентам условия для успешной самостоятельной работы:

- предоставляет необходимую методическую документацию;
- организует руководство и консультации;
- предоставляет рабочее место для выполнения ВКР.

Началом работы над ВКР является предварительный, а затем окончательный выбор темы, который проводится в начале 8 семестра.

В начале 4-го курса кафедра проводит первое собрание для ознакомления студентов с методикой выполнения ВКР, где раскрываются особенности каждой темы. После собрания заведующий кафедрой утверждает календарный план выполнения ВКР.

Ведущий преподаватель ставит конкретную задачу перед каждым студентом и намечает общие пути ее решения, после чего студенты составляют планы работ по реализации своих задач, которые включают перечень этапов работы и сроки их выполнения. Работа студентов проводится в свободное от занятий время и дни самостоятельной работы, отведенные на курсовое проектирование. Темы курсовых проектов должны, как правило, соответствовать выбранной теме ВКР.

Руководитель ВКР разрабатывает и оформляет с участием студента следующие документы:

- задание на ВКР в двух экземплярах;
- план-график работы студента в двух экземплярах.

После утверждения этих документов заведующим кафедрой один экземпляр хранится на кафедре, а другой выдается студенту. При разработке плана-графика необходимо учитывать следующее: для выполнения ВКР учебным планом предусматривается 6 недель, куда включено время на проверку проекта руководителем и консультантами.

В процессе работы над проектом студент должен ознакомиться с литературными источниками, изучить автоматизируемый технологический процесс производства и его оборудование, поставить и провести эксперимент, обработать результаты исследований, оформить графический материал, составить и отредактировать пояснительную записку.

Студент обязан отчитываться перед руководителем о ходе выполнения ВКР в специально назначенные дни. Студенты, не выполняющие план-график работы в период выполнения ВКР и не представившие законченный проект в срок, по представлению кафедры не допускаются к защите.

Законченная ВКР, подписанная студентом, представляется руководителю. После просмотра и одобрения ВКР руководитель подписывает его и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой. В отзыве должна быть характеристика проделанной работы по всем разделам проекта. Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая соответствующую запись в ВКР. В случае, если он не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется декану факультета.

## **5 Структура и объем выпускной квалификационной работы**

Структура ВКР включает:

- титульный лист;
- задание;
- аннотация;
- введение и постановка задачи;
- обзор или сравнительное описание объектов по выбранной теме;
- расчетная часть;
- заключение;
- библиографический список;

- ресурсы Интернет;
- приложения.

Пояснительная записка должна иметь объем около 40–50 страниц без учета приложений.

**Титульный лист и задание** стандартного образца должны быть полностью оформлены и подписаны соискателем, руководителем работы и заведующим кафедрой. Название темы работы на титульном листе и на листе задания должно совпадать с названием темы, утвержденной приказом директора филиала.

В задании на выпускную квалификационную работу бакалавра указываются:

- наименование темы;
- исходные данные для ее выполнения;
- методика исследования; содержание основной части (специального раздела)

пояснительной записки.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы выдается студенту руководителем.

Задание составляется по форме, подписывается выпускником и руководителем. Бланк задания, титульный лист и бланк отзыва руководителя приведены в приложении.

**Аннотация** представляет собой краткую характеристику документа с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Ее назначение состоит в раскрытии основного содержания документа, в определении необходимости обращения к полному тексту документа и в обеспечении поиска аннотируемого документа в информационных и автоматизированных системах. Аннотация должна содержать общие сведения о работе: объем, количество иллюстраций, таблиц, количество использованных источников и перечень ключевых слов. Аннотацию начинают с общих сведений о работе в виде перечня перечисленных выше параметров с указанием их количества. Записывают их с красной строки строчными буквами за исключением первой прописной. Например, «Объем работы 40 страниц, 10 рисунков, 2 таблицы, 15 источников информации». Перечень ключевых слов должен характеризовать содержание аннотируемого материала и включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных в строку через запяты прописными буквами с новой строки после общих сведений о работе. Текст в аннотации должен отражать тему работы, а также ее цель, рассматриваемый объект; методы и средства анализа, полученные результаты, рекомендации по внедрению результатов или область применения. Если пояснительная записка не содержит сведений о какой-либо названной структурной части аннотации, то в ней отражают только оставшиеся части, сохраняя последовательность изложения. Оптимальный объем текста аннотации – 0,5 страницы.

**Введение** следует после оглавления и краткой аннотации ВКР. Введение должно содержать краткую характеристику выбранной для исследования темы, обоснование актуальности темы и ее научной и/или практической значимости (не более 2-х страниц).

После оглавления и краткой аннотации ВКР следует введение. По введению судят о тщательности подхода, продуманности выбора темы, об уровне написания ВКР в целом. Многие из введения войдет в выступление на защите: введение и заключение тесно связаны между собой. Обязательными составными частями введения являются:

- обоснование темы и ее актуальность;
- постановка цели исследования;
- формулировка задач;
- характеристика источника и использованной литературы.

**Обзор** должен показать эрудицию в выбранном направлении деятельности, содержать сравнительное описание существующих объектов, подлежащих исследованию (схем построения, конструкций, технологий, пакетов прикладных программ, технических средств, методов расчета, методологий и т.д.), с выявлением их основных сравнительных характеристик и параметров.

**Специальная часть.** В этой части ВКР следует выявить существенные признаки исследуемых объектов, позволяющие произвести их классификацию в рамках заданной темы, и выработать основные алгоритмы и рекомендации по возможности совершенствования исследуемого процесса. Студент должен показать знание не только дисциплин направления подготовки, но и естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, умение использовать математический аппарат, обычный для работы в соответствии с выбранным направлением, свободное владение методами информационных технологий и средствами информатики. Специальная часть должна составлять не менее 80 % от общего объема.

Этот раздел ВКР должен содержать расчет по анализу объекта управления, синтезу системы автоматического управления, а также расчеты основных показателей разработанной системы и средств автоматизации.

**Заключение** содержит все основные результаты и выводы по работе и по перспективам ее развития. За обоснованность выводов несет ответственность только сам автор – кандидат в бакалавры техники и технологии (не более 2 страниц).

Заключение должно содержать оценку результатов работы, в частности, их соответствия требованиям задания.

Следует указывать, чем завершена работа:

- составлением алгоритмов, программ, инструкций, руководящих материалов,

рекомендаций, методик (расчетов измерений, испытаний), разработкой стандартов, норм и правил и т.д.;

— составлением исходных требований на средства измерений и системы автоматического регулирования;

— изготовлением лабораторных и опытных образцов (макетов) нестандартизированных средств измерений и средств автоматизации;

— внедрением в производство вновь созданных средств измерений и систем автоматического регулирования.

**Список использованной литературы** включает в себя только те наименования, на которые имеются ссылки в работе, причем в той последовательности, в которой они появляются в работе. Выходные данные использованных источников должны приводиться в стандартной форме (не менее 10 названий).

**Приложения** (не обязательны) включают в себя графические материалы (например, чертежи, схемы), сложные алгоритмы, программы, результаты вычислений, таблицы вспомогательных и промежуточных данных, а также другие иллюстрационные материалы.

В каждой ВКР имеется вспомогательный материал, который представляет определенную ценность. Однако при включении в основные разделы этот материал загромождает текст, мешает развитию главной мысли. Такой материал следует выносить в приложения. Как правило, это промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты, распечатки программы, таблицы, протоколы и акты испытаний, инструкции, методики, описания приборов, используемых при проведении экспериментов, вспомогательные иллюстрации и т.п.

## **6 Оформление выпускной квалификационной работы**

Пояснительная записка помимо основного текста обычно содержит разнообразные графические материалы, таблицы, ссылки на литературные источники и другие приложения (например, листинги программ). Текст пояснительной записки пишется в безличной форме. По своему содержанию пояснительная записка должна соответствовать заданию на работу.

ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 и Правил оформления выпускных квалификационных работ студентов ВФ НИТУ «МИСиС»

Текст пояснительной записки к работе должен быть оформлен на компьютере в электронном виде и распечатан на стандартных листах белой бумаги формата А4 (297x210 мм) на одной стороне, с соблюдением следующих размеров полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Шрифт 14 с одинарным интервалом. Формулы выделяются из текста отдельной строкой.



Для удобства (обозначения содержания) и чтения текст следует разбить на разделы, главы и параграфы, выделяемые заголовками. Все части текста должны наглядно выявлять логику содержания записки. Каждый раздел начинается с новой страницы. Правильная разбивка на абзацы облегчает чтение и усвоение содержания текста. Критерием этого должен быть смысл написанного. В пределах абзаца мысль должна быть логически закончена независимо от размеров абзаца.

Ссылки на литературу указываются в тексте в квадратных скобках номерами в порядке появления, которые расшифровываются в списке использованной литературы. Во всей работе должно соблюдаться единство терминов, условных обозначений и допускаемых сокращений слов. Пояснительная записка должна отличаться ясностью и четкостью изложения и не содержать грамматических ошибок. Размерности физических величин указываются в соответствии с системой СИ.

Разделы пояснительной записки должны быть свободны от общих или повторяющихся рассуждений, длинных цитат, промежуточных и вспомогательных расчетов. Формулы набираются на компьютере. Индексы и показатели степеней должны легко читаться.

Нумерация формул, рисунков и таблиц должна быть порядковой, сквозной внутри раздела, вестись арабскими цифрами, при этом номер раздела указывается первым. Нумеровать следует только формулы, на которые даются ссылки в записке.

Сведения об использованных источниках, включенных в список литературы, должны приводиться в соответствии с требованиями

ГОСТ 7.1-84. Используемая литература должна даваться общим списком в конце записки в соответствии с указанным в тексте порядковым номером ссылки и должна быть оформлена в следующем порядке:

– для книг: фамилия и инициалы автора (авторов), полное название книги, номер тома, издательство и год издания (при ссылке на определенные страницы книги добавляются номера страниц); для переводных изданий дополнительно после названия книги – язык, с которого сделан перевод, и фамилия редактора (переводчика). Например: Петров П.П. Теория кодирования информации. [пер. с англ.] / под ред. И.И. Иванова. М. : Машиностроение. 2008. – 280 с.;

– для журнальных статей: фамилия и инициалы автора (авторов), название статьи, название журнала, год издания, номер тома, номер выпуска, страницы (иностранные статьи даются на языке подлинника без перевода).

При наличии более трех авторов указываются только первые три автора, а вместо остальных пишется [и др.].

Выпускная работа должна быть достаточно полно иллюстрирована рисунками, схемами и графиками.

Все графические изображения принято обозначать словом «рисунок» независимо от их содержания (диаграмма, фотография и т.д.). Все рисунки должны быть пронумерованы (например, рисунок 5) и иметь подписи, кратко поясняющие их смысл. Если рисунок не оригинален, т.е. взят из литературы, то необходима краткая ссылка на оригинальный источник в подписи под рисунком или в тексте.

Чертежи, рисунки, графики должны содержать все имеющиеся в тексте цифровые или буквенные обозначения деталей и узлов устройств, элементов схем и кривых на графиках, размерность величин по осям графиков и не содержать лишних обозначений и надписей, загромождающих иллюстрацию.

Надписи на рисунках должны быть по возможности заменены буквами или цифрами, пояснение которых дается либо в тексте, либо в подписи под рисунком.

В случае приведения графиков, построенных по результатам экспериментов автором проекта, на них необходимо наносить все экспериментальные, а не только усредненные точки. Разброс точек на графике наглядно показывает степень точности проведения эксперимента и правильность построения кривых.

В начале или в конце пояснительной записки желательно поместить список используемых в тексте обозначений. Встречающиеся в тексте термины или названия систем и устройств следует давать сокращенно и писать прописными буквами без точек между ними (например, МП – микропроцессор). Однако не следует злоупотреблять сокращениями, поскольку они затрудняют чтение текста.

Объем графической части выпускной работы устанавливается заданием. Общее количество листов должно быть не менее 6. Они выполняются в соответствии с требованиями ГОСТов. Графическая часть проекта, оформляется с помощью компьютерной графики и распечатывается на бумаге формата А4. Распечатка должна быть четкой и легко читаться при проверке. Отдельные листы графической части должны быть слайдами при презентации ВКР.

## **7 Рекомендации к содержанию и оформлению презентации ВКР**

- Продолжительность – 8–10 минут.
- Количество слайдов – 10–12.
- Цветовое оформление – выдержанная контрастная цветовая гамма.
- Звуковое сопровождение (если имеется) и шрифты должны соответствовать теме и содержанию презентации.

- Титульный слайд.
- Краткий перечень целей, задач, проблем – один слайд на цветном фоне.
- Последовательность слайдов должна соответствовать логике доклада.
- Слайды с таблицами на нейтральном (белом) фоне должны отражать содержание исследуемой проблемы.
- Диаграммы, таблицы и рисунки – цветные и контрастные на слайде.
- Фоторяд может содержать фотографии, сделанные автором и свидетельствующие о деятельности автора. Фотографии обязательно подписываются.
- Анимация применяется в презентации только в тех случаях, если не мешает восприятию содержания слайда, как правило, при смене слайдов.
- Возможно включение в презентацию видеоряда (в пределах выделенного времени).
- Последний слайд – "Спасибо за внимание"

## **8 Организация и защита выпускных квалификационных работ**

В число мероприятий, связанных с защитой ВКР, входят: образование Государственной экзаменационной комиссии и разработка графиков защиты ВКР.

В круг деятельности Государственной экзаменационной комиссии входят: проверка научно-теоретической и практической подготовки выпускаемых специалистов, решение вопроса о присвоении выпускникам соответствующей квалификации и о выдаче диплома (без отличия, с отличием); разработка предложений, направленных на дальнейшее улучшение качества подготовки специалистов в высших учебных заведениях.

Государственная аттестационная комиссия организуется в составе председателя и членов комиссии ежегодно и действует в течение календарного года.

Персональный состав членов Государственной экзаменационной комиссии утверждается директором Филиала.

К защите ВКР допускаются студенты, выполнившие все требования учебного плана и программ.

В Государственную аттестационную комиссию до начала защиты ВКР представляются следующие документы:

- справка о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках (из дирекции Выксунского филиала «НИТУ МИСиС»);
- отзыв руководителя.

Защита ВКР проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины состава комиссии.

При защите ВКР студент должен продемонстрировать владение профессиональными компетенциями.

## **9 Защита выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР проходит на заседаниях Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), которую возглавляют известные специалисты в соответствующей области науки и промышленности.

Для прохождения защиты студент за неделю до защиты должен представить секретарю ГЭК следующие материалы:

- Пояснительная записка, подписанная дипломником, руководителем, консультантами, заведующим кафедрой и директором филиала.
- Текстовая часть в электронном виде на диске CD.
- Отзыв руководителя.
- Презентация ВКР, выполненная в редакторе Power Point.

После просмотра и проверки на атиплагиат материалов ВКР руководитель подписывает пояснительную записку и пишет развернутый отзыв.

В отзыве руководитель отмечает проявленную студентом инициативу и степень самостоятельности при работе над ВКР. Он характеризует правильность принятых в работе решений, актуальность и научно-технический уровень работы, определяет научную и техническую новизну. В отзыве желательно указать на возможность использования результатов работы для практического применения. В заключении руководитель дает оценку ВКР в целом.

По готовой ВКР, на выпускающей кафедре проводится предварительная защита. Заведующий кафедрой после ознакомления с ВКР, отзывом руководителя и результатами предзащиты допускает работу на защиту в ГЭК.

В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – оттиски статей, научно-технические отчеты, доклады на научно-практических конференциях и др. документы, указывающие на практическую ценность выпускной работы

Список выпускников, защищающих ВКР на очередном заседании ГЭК, вывешивается на доске объявлений кафедры. Присутствие на защите руководителя ВКР является обязательным.

Для доклада представляется не более 10 минут. Примерный план доклада приведен в приложении Д. После доклада члены ГЭК и присутствующие на защите задают выпускнику вопросы. Затем ГЭК заслушивает отзыв руководителя, а также ответы выпускника на его

замечания.

Выпускные работы оцениваются на закрытом заседании ГЭК. При их оценке члены ГЭК определяют, в какой степени они отвечают требованиям, предъявляемым к ВКР, при этом принимают во внимание научно-технический уровень ВКР; уровень подготовки и защиты выпускником ВКР, отзыв руководителя; качество оформления работы.

Решение об оценке вносится в протокол заседания и подписывается присутствующими на заседании членами ГЭК.

Решение ГЭК об оценке ВКР и о присвоении выпускнику квалификации (степени) бакалавр по направлению 23.03.04 Управление в технических системах публично оглашается Председателем ГЭК.

Если выпускник при выполнении ВКР проявил способности к научной работе, и в работе были получены значительные результаты, ГЭК может рекомендовать продолжить его обучение в магистратуре.

При получении в ВКР решений, имеющих научное или прикладное значение, ГЭК специальным решением рекомендует пути их использования (публикация в периодической печати; передача в промышленные организации или НИИ; защита патентами и др.).

## Приложение А

### Образец титульного слайда презентации

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Выксунский филиал

Кафедра \_\_\_\_\_

**Выпускная квалификационная работа бакалавра**

Тема: « \_\_\_\_\_ »

Студент: И.И. Иванов, Выксунский филиал НИТУ «МИСиС»,  
курс 4, группа № \_\_\_\_\_

Руководитель: к.т.н., доц. И.И. Иванов

**Образец бланка Отзыв руководителя ВКР**

**ОТЗЫВ**  
руководителя выпускной квалификационной работы студента

Студент \_\_\_\_\_  
*фамилия, имя, отчество студента*

**Направление (специальность):** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
*номер и наименование направления(специальности)*

**Выполнил квалификационную работу на тему:**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**За время выполнения квалификационной работы проявил (а)**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Руководитель выпускной квалификационной работы:**  
\_\_\_\_\_  
*фамилия, имя, отчество*

\_\_\_\_\_