

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет**

**Кафедра автоматизации технологических процессов и
производств**

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

*Методические указания к выпускной квалификационной работе
для студентов бакалавриата направления 15.03.04*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021**

УДК 681.513.2(073)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА.

Методические указания к выпускной квалификационной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост. *Н.И. Котелева*. СПб, 2021. 30 с.

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы содержат информацию о структуре, порядке проведения работ, об основных требованиях к содержанию разделов, объему, а также процедуре защиты и критериях оценки выпускной квалификационной работы бакалавра.

Предназначены для студентов бакалавриата направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» профиля подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке».

Научный редактор проф. *В.Ю. Бажин*

Рецензент к.т.н. *К.В. Столяров* «Телум Инк.» (Барбадос) в СПб

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа бакалавра (далее ВКР) представляет собой в значительной мере самостоятельно выполненное студентом выпускного курса научно-практическое исследование в рамках образовательной программы для студентов направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств профиля подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке», содержащее постановку и разрешение теоретической либо практической проблемы, обоснование ее актуальности на основе изучения специализированной литературы, законодательства и практики его применения. ВКР представляет собой законченную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. При выполнении ВКР студент должен продемонстрировать свое умение решать на современном уровне научные и научно-практические задачи, владеть методами исследований, убедительно, грамотно и кратко излагать результаты работы, аргументированно отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Представленные методические указания к выполнению ВКР бакалавра содержат перечень работ, основные требования к содержанию разделов, объему, а также процедуре защиты и критериях оценки ВКР.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА

ВКР бакалавра основывается на данных, полученных в период производственной (преддипломной) практики, при экспериментальных или иных исследованиях. Таким образом ВКР бакалавра должна быть привязана к промышленным объектам или процессам, согласно направлению и профилю подготовки.

ВКР подлежат защите на заседании Государственной экзаменационной комиссии. Законченная ВКР подлежит анализу на объем заимствования согласно «Регламенту использования системы «Антиплагиат. ВУЗ» при проверке выпускных квалификационных работ Горного университета.

ВКР бакалавра выполняется студентами бакалавриата направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств профиля подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке» в восьмом семестре. Работа над ВКР осуществляется в течении шести недель. В ходе выполнения курсового проекта студенты: самостоятельно прорабатывают материал к подготовке теоретической части проекта, производят поиск решений поставленных в проекте задач, посещают консультации, проводимые преподавателем в целях получения разъяснений по различным вопросам, а также для контроля за выполнением плана работ, формируют пояснительную записку, а также защищают ВКР перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Объем пояснительной записки ВКР регламентируется положением и может составлять от 60 до 80 страниц. При этом необходимо учитывать, что при оценке объема ВКР размер приложений не учитывается. В случае, если работа превышает допустимый объем, часть материалов (скриншоты программного обеспечения, расчеты, таблицы и пр.) выносятся в приложение. При этом в основной части делается ссылка на приложение, в котором представлена дополнительная информация.

Пояснительная записка ВКР должна состоять из следующих частей:

- титульный лист;
- задание;
- аннотация;
- оглавление;
- введение;
- теоретическая часть;
- специальная часть;
- практическая часть;
- заключение;
- библиографический список

Необходимо учитывать, что каждая глава или раздел практической и теоретической части должна заканчиваться выводом.

Сбор материалов

Сбор материалов осуществляется по большей части в начале выполнения ВКР, но при этом может производиться в течении всего времени работы над ВКР.

Во время сбора материалов обязательно проверяйте надежность источника информации, который Вы используете.

Электронные статьи или издания обязательно должны иметь постоянный электронный адрес или выходные данные проверенного (известного, существующего) издательства.

Для поиска патентов пользуйтесь информационно-поисковой системой ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» адрес сайта - <http://www1.fips.ru>

Для поиска статей и изданий используйте международные базы Springer - <http://www.springer.com>, Scopus - <http://www.scopus.com> и пр.

Обработка материалов

Во время обработки материалов важно правильно организовать свою работу. Создайте специальный каталог. В данном каталоге разместите обрабатываемые Вами источники литературы. Для создания ссылок и ведения каталога используйте встроенную функцию MS Word «Ссылки и список литературы». В таком случае Вам будет проще найти тот источник литературы, к которому необходимо обратиться во время выполнения курсового проекта.

Основные принципы работы студента с руководителем работы

Руководитель ВКР назначается заведующим кафедрой для каждого студента в начале 7 семестра обучения. Работа с руководителем ВКР осуществляется на всем протяжении работы студента над ВКР: с момента формирования темы ВКР до окончания защиты в ГЭК. Взаимодействие между студентом и руководителем осуществляется путем устной договоренности. Однако рекомендуется каждому студенту в седьмом семестре как минимум ЕЖЕНЕДЕЛЬНО, а в восьмом минимум дважды в неделю встречаться с руководителем, демонстрировать полученные результаты по написанию ВКР, обсуждать дальнейшие действия и

прочие возникающие вопросы. При обращении к руководителю ВКР студенты должны учесть следующие рекомендации:

Руководитель не является автором ВКР. Вся работа по написанию, формированию частей ВКР, созданию рисунков, проведения работ по существу является задачей студента.

Руководитель оказывает консультационные услуги студенту. При этом необходимо помнить, что для упрощения взаимодействия студента с руководителем необходима тщательная подготовка к каждой встрече: студент самостоятельно осуществляет поиск и сбор необходимых материалов, прорабатывает и предоставляет различные варианты решений поставленных в ВКР задач, предоставляет информацию в понятной и удобной для восприятия форме и т.д.

Руководитель ВКР ведет ведомость в которой указывает планомерность работы студента над ВКР.

Важным является необходимость использования различных инструментов редактирования документов при работе над ВКР. Например использования инструмента рецензирование исправления и примечания в Word и т.п. Данные инструменты позволяют быстро отследить историю изменения документа и упрощают задачу редактирования.

По окончанию работы над ВКР руководитель предоставляет отзыв. Примерное содержание отзыва руководителя

1. Соответствие завершённой работы выданному заданию и методическим указаниям по выполнению ВКР,
2. Полнота раскрытия темы;
3. Самостоятельность в планировании и проведении исследований и экспериментов (для ВКР магистра);
4. Самостоятельность работы над ВКР и в получении результатов;
5. Отличительные достоинства ВКР;
6. Соответствие утверждённой программе выполнения ВКР и индивидуальному графику (при наличии);
7. Регулярность и организованность работы над ВКР;

8. Степень теоретической и практической подготовленности выпускника;

9. Заключение о возможности допуска ВКР к защите в ГАК.

Основные принципы работы студента с консультантами

Консультанты ВКР назначаются для формирования некоторых разделов ВКР. Обычно консультантами назначаются специалисты в области безопасности производств, экономики, а также иностранных языков. Для каждого студента может быть назначен отдельный консультант или общий консультант для всей группы. ФИО консультанта можно узнать на соответствующих указанным направлениям кафедрах или уточнить их у руководителя ВКР или секретаря кафедры. Консультанты подписывают ВКР. Обычно подписи консультантов ставятся с обратной стороны титульного листа ВКР.

Основные принципы работы студента с рецензентом

ВКР бакалавра подлежат обязательному рецензированию. Рецензентом назначается физическое лицо, являющееся специалистом в предметной области тесно связанной с направлением подготовки выпускника. Рецензент назначается и утверждается на заседании выпускающей кафедры. ВКР направляется рецензенту не позднее 10 дней до официального срока сдачи полного комплекта документов по ВКР и возвращается не позднее чем за 2 дня до этого срока вместе с официально подписанной письменной рецензией.

Примерное содержание рецензии:

1. Актуальность и новизна темы работы.
2. Полнота раскрытия и соответствие результата заданной теме.
3. Методическая правильность решения поставленных задач, логичность изложения.
4. Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования.
5. Степень комплексности работы, использования материала смежных учебных дисциплин, эрудиция автора.
6. Объем, достоверность и представительность использованных практических данных.

7. Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий, использование информационных ресурсов Internet.

8. Научно-технический уровень работы.

9. Качество оформления работы; общий уровень грамотности, стиль изложения.

10. Объем и качество выполненного графического материала.

11. Качество использованных в работе литературных источников.

12. Замечания.

13. В заключении указывается однозначная оценка ВКР по пятибальной шкале (отлично, хорошо, удовлетворительно, не удовлетворительно) и высказывается мнение о возможности присвоения квалификации бакалавр по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазопереработке».

Отрицательная оценка рецензента не является препятствием для защиты выпускной квалификационной работы. В случае отрицательной рецензии участие рецензента в заседании ГЭК, где защищается ВКР, обязательно. Внесение изменений в выпускную квалификационную работу после рецензирования не допускается.

Получение задания на выполнение ВКР

Первым шагом при выполнении ВКР является получение задания. ВКР создается студентами по материалам, собранным на производственной практике, поэтому для формирования задания каждый студент в начале седьмого семестра обучения проходит собеседование с преподавателем. Цель собеседования – сформулировать тему ВКР на основании материалов, собранных на практике. Совместное формирование темы задания происходит в срок, не позднее чем четвертая неделя обучения в седьмом семестре. При выдаче задания преподаватель заполняет лист задания, и студент расписывается в ведомости о его получении. Студентам необходимо сохранить, выданный преподавателем лист задания, так как он подшивается в готовую пояснительную записку ВКР (вторая

страница работы, сразу за титульным листом). Внешний вид листа задания показан на рисунке 1.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации			
			
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования			
Санкт-Петербургский горный университет			
УТВЕРЖДАЮ Заведующий кафедрой _____/_____/_____ (подпись) (Ф.И.О.) "__" ____ 201__ г.			
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств			
ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ БАКАЛАВРА			
Студенту группы	_____	_____	_____
	(ФИО)	Шифр группы	Индекс
Тема: Разработка автоматизированной системы управления реактором алкилирования бензола пропиленом в процессе получения кумола на примере ПАО «Уфаоргсинтез»»			
Исходные данные: Данные, полученные при прохождении производственной практики в ПАО «Уфаоргсинтез», данные, опубликованные в открытой печати			
Тема специальной части: Выбор способа регулирования реактором алкилирования и настройка регулятора			
Руководитель работы:	_____	_____	_____
	должность	подпись	ФИО
Задание принял к исполнению студент:	_____	_____	_____
	группа	подпись	ФИО
Дата выдачи задания: ____ _____ 201__ г.			

Рис. 1. Пример листа с заданием на ВКР

При формировании задания ВКР необходимо учитывать, что каждая работа пишется на примере какого-то предприятия. При выборе темы не старайтесь брать большую часть установки, сосредоточьтесь на одном объекте, поскольку навыки автоматизации проще отрабатывать на небольших объектах, а не на целых установках. Автоматизировать комплексные установки НПЗ задача для больших проектных институтов и подобных организаций, она не под силу одному студенту. Помните, что правильно выбранная тема ВКР это 50 % успеха при ее защите.

Является допустимым формулирование темы ВКР позволяющую решить одну или несколько научно-прикладных или научно-исследовательских задач в области нефтегазопереработки. Однако при этом необходимо помнить, что работа и представленные результаты должны обязательно соответствовать структуре, указанной в пункте «Требования к содержанию основных разделов ВКР бакалавра».

Примерная тематика ВКР

1. Автоматизация процесса абсорбционной осушки газа на примере ООО «Газпром добыча Ямбург»

2. Автоматизация узла стабилизации установки низкотемпературной изомеризации на примере ООО "Газпром нефтехим Салават"

3. Автоматизация отпарной колонны блока гидроочистки установки низкотемпературной изомеризации на примере АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»

4. Автоматизация реакционно – ректификационной колонны синтеза МБТЭ на примере ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ»

5. Автоматизация стабилизационной колонны установки АТ - 1 на примере ООО «Киришинефтеоргсинтез»

6. Автоматизация первой ступени узла низкотемпературной сепарации УКПГ ГП-1 на примере Бованенковского НГКМ

7. Автоматизация печи паровой конверсии установки получения водорода на примере АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»

8. Автоматизация колонны синтеза аммиака на примере ООО «Газпром нефтехим Салават»

9. Автоматизация блока деэтанзации установки низкотемпературной конденсации на примере Термокарстового ГКМ ПАО «НОВАТЭК»

10. Автоматизации колонны стабилизации установки каталитического риформинга на примере АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания»

11. Автоматизация узла деэтанзации установки низкотемпературной конденсации на примере ООО «Няганьгазпереработка»

12. Автоматизация отпарной колонны установки изомеризации на примере ОАО «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод»

13. Автоматизация реактора синтеза метанола на примере УКПГ Юрхаровского месторождения ПАО «НОВАТЭК»

14. Автоматизация атмосферной колонны установки ЭЛОУ-АВТ-12 на примере ООО "РН-Туапсинский НПЗ"

15. Автоматизация колоны ректификации пропан-бутановой фракции установки ЭЛОУ-АВТ-12 на примере ООО "РН-Туапсинский НПЗ"

16. Автоматизация изопентановой колонны блока извлечения изопентана на примере ООО «Газпром переработка» филиала завода по стабилизации газоконденсата им. В.С. Черномырдина

17. Автоматизация сепаратора разделения нестабильного бензина и газов в процессе замедленного коксования на примере АО «Газпромнефть – ОНПЗ»

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Основные разделы ВКР бакалавра являются строго формализованными. Исключение какого-либо основного раздела из структуры ВКР является НЕ допустимым. Допускается добавление разделов, при необходимости. Степень проработки информации в каждом разделе нормализуется руководителем ВКР. Основными

разделами ВКР являются теоретическая, специальная и практическая части, кроме того обязательными разделами являются аннотация, содержание, введение, заключение, библиографический список, экономическая часть и часть безопасность производства.

Требования к теоретической части ВКР

Теоретическая часть должна содержать следующие разделы: характеристика объекта как объекта автоматизации; Описание известных способов управления данным объектом; Обоснование выбора стратегии управления и формирование целей автоматизации, выводы по каждой главе и в целом по теоретической части проекта.

При описании характеристики объекта как объекта автоматизации необходимо представить характеристику как минимум по следующим пунктам:

- Полное название процесса
- Технологическая цель процесса
- Тип процесса (непрерывный или периодический)
- Основной аппарат, используемый для проведения процесса
- Дополнительные аппараты, используемые для проведения процесса
- Краткое технологическое описание процесса
- Характеристика входного и выходного сырья
- Характеристика второстепенных сырьевых потоков
- Технологические связи процесса с другими процессами данной и смежной установок
- Цель автоматизации
- Критерии качества управления
- Описание переменных (таблица 1)

Дополнительно при составлении характеристики студентом вносится существенная информация о процессе с точки зрения его автоматизации.

Пример заполнения таблицы Описание переменных

№	Позиционное обозначение переменной	Минимальное допустимое значение	Максимальное допустимое значение	Дополнительная информация

При поиске студентом известных способов управления данным объектом должно быть проработано не менее 3 охранных документов, удостоверяющих исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели либо промышленного образца (патентов) и не мене трех способов, указанных в различных источниках литературы (статьях, учебных пособиях, регламентах и пр.) При представлении данных способов в пояснительной записке приводится краткое описание каждого способа и функциональная схема автоматизации, выполненная по международному стандарту ANSI/ISA S5.1 “Instrumentation Symbols and Identification”.

Требование к специальной части ВКР.

Специальная часть ВКР посвящена выбору способа регулирования объектом. Для обеспечения доказательности выбранного решения в работе используется любое ПО на усмотрение студента (Matlab, ASPEN HYSYS, Aspen, Dynsim aveva и т.д.). Специальная часть содержит ряд этапов: моделирование процесса, доказательство адекватности модели, определение зоны функционирования моделируемого объекта автоматизации, моделирование работы системы автоматизации с реализацией как минимум трех способов регулирования рассматриваемого процесса, анализ результатов и выбор наилучшего способа регулирования и выводы.

В разделе моделирование процесса приводится основные принципы реализации модели в выбранном программном обеспечении. Важным фактором является необходимость разработки модели строго по данным, указанным в пункте «Характеристика объекта» теоретической части проекта. В данном разделе приводятся скрины окон ПО, в которых задаются различные свойства, влияющие на процесс моделирования. Обязательным

условием является отражение задания ВСЕХ свойств, указанных в теоретической части, а также указаний методов расчета, используемых при моделировании. Кроме того, в данном разделе указывается методика к определению адекватности модели. При выполнении данного пункта необходимо учитывать, что каждый вывод или суждение должно быть подтверждено математически. Например, суждения «как видно результаты не сильно отличаются от данных технического регламента», «в результате моделирования мы преимущественно получили нужный нам компонент и достигли технологической цели процесса» являются некорректными. Вместо них следует использовать следующие суждения «Полученные в результате моделирования значения не превышают 5 % от значений, указанных в регламенте», «точность модели составляет 90%» и т.д.

Определение зоны функционирования объекта должно быть окончательно представлено в виде таблицы с диапазонами значений

ПРИМЕР Диапазон изменения переменных отпарной колонны.

№	Параметр	Min значение	Max значение
Входные			
1.1	Температура входного потока	124 °С	182 °С
...
Выходные			
2.1	Температура выходного потока	154°С	200°С
2.2

Моделирование работы системы автоматизации производится как минимум по трем способам, указанным в теоретической части.

Качество моделирования работы системы автоматизации во многом зависит от настройки регуляторов. Описание методики и способов настройки регуляторов для рассматриваемого в курсовом проекте объекта обязательно должно быть представлено в пояснительной записке.

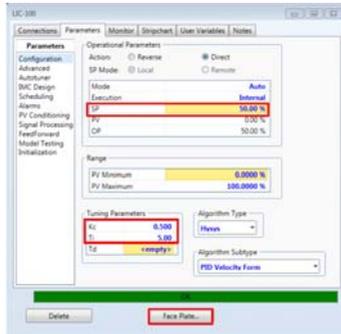


Рис.3. Внешний вид окна настройки регулятора

Внешний вид окна настройки регулятора представлен на рисунке 3.

Результаты моделирования должны быть представлены в виде графиков (Рисунок 4). При этом необходимо учитывать, что на графике с результатами моделирования кроме характера изменения самой переменной процесса необходимо также отобразить сигнал задания, а также зону нечувствительности (обычно 1-5%). Кроме того, обязательным условием при отображении графиков является выбор фона. Графики должны быть легко читаемы. Кроме этого особое внимание следует обратить на подписи (Обязательно должно стоять наименование нужного параметра процесса и его единицы измерения, а также временной параметр с **КОРРЕКТНЫМИ** единицами измерения). Необходимо выполнить самопроверку результатов. Типовыми ошибками являются ошибочное представление единиц измерения, а также указание времени переходного процесса не превышающего времени, показывающего на инерционность объекта.

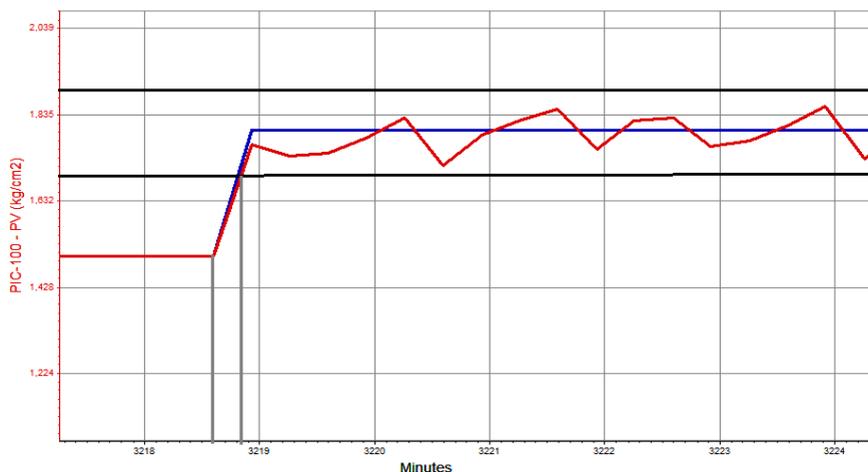


Рис. 4 Результаты моделирования

Требование к практической части ВКР

Практическая часть ВКР пишется для решения, выбранного в специальной части ВКР. Цель практической части ВКР – разработать рекомендации для внедрения решений полученных в ходе выполнения специальной части проекта. Данные рекомендации должны исходить из цели ВКР. Обычно цель ВКР направлена либо на модернизацию существующей системы управления либо на разработку новой. При модернизации существующей системы описание разрабатываемой системы приводится обязательно в сравнении с существующей системой автоматизации.

Для решения, считающегося наилучшим разрабатывается структурная схема автоматизации и выполняется подбор комплекса технических средств автоматизации (КТС). Дополнительно разрабатывается структурная схема. Приводятся описание системы управления, а также при необходимости пишутся дополнительные разделы, например, информационное и программное обеспечение АСУТП и пр.

Все решения, принимаемые при формировании ВКР должны быть строго формализованы и определяться принципами нормативной документации в области АСУТП

Основные требования к содержанию ВКР, выполненной в виде научной работы

Допустимо написание ВКР в виде научной работы. В этом случае целью данной ВКР является решение одной или нескольких прикладных задач в области нефтегазопереработки.

ВКР выполненная в виде научной работы обязательно должна содержать следующие разделы:

1. Теоретическая часть, содержащая следующие разделы: литературный обзор по теме исследования, актуальность проблемы, задачи исследования, анализ существующих исследований по теме, теоретическое исследование решения проблемы, международный и отечественный опыт решения проблемы, выводы.

2. Практическая часть, содержащая следующие разделы: методы (с описанием используемых методов решения поставленной задачи), эксперименты (с описанием целей, способов и условий проведения экспериментов), результаты и обсуждение результатов (с указанием полученных результатов и подробных выводов по интерпретации данных результатов).

Экономическая часть и часть безопасность производства также является обязательными для данного типа работы и пишется согласно общим требованиям.

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

После сдачи всего комплекта документов перед защитой ВКР и получения допуска к защите студент приступает к подготовке презентации и доклада. В данном разделе написаны основные требования к презентации ВКР, к докладу, порядок проведения защиты и критерии оценки ВКР.

При этом необходимо учитывать, что для получения допуска к защите перед комиссией, студенту

Основные требования к презентации работы

Презентация к ВКР составляется для защиты ВКР перед Государственной экзаменационной комиссией. При подготовке презентации необходимо учитывать ряд обязательных требований:

Сведения, содержащиеся в презентации должны в полной мере отражать результаты работ, выполненных в рамках ВКР.

Презентация должна иметь титульный лист. Слайд «Титульный лист» обязательно должен содержать название ВКР, ФИО автора и ФИО руководителя, кроме того он должен быть оформлен по правилам Горного университета. Пример титульного листа презентации указан на рисунке.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Санкт-Петербургский Горный Университет



Кафедра Автоматизации технологических процессов и производств

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

на тему: «Тема Выпускной квалификационной работы бакалавра»

Автор: студент гр. АПН-32 Иванов Р. Р.

Руководитель: доцент каф. АТПП Иванов Н. И.

Санкт-Петербург

2020

Рис. 5. Пример титульного листа презентации ВКР

Обязательно использовать максимальное пространство экрана (текстом и рисунками должно быть занято 85% слайда.

Каждый слайд обязательно должен иметь заголовок.

Текст на слайде должен иметь максимальный контраст с фоном.

Информация, указанная в презентации НЕ должна слово в слово повторять доклад, произносимый автором. Необходимо помнить о том, что информация, вынесенная в презентацию,

является лишь только вспомогательным инструментом, иллюстрирующим речь в докладе.

Следует минимизировать текстовой информации на слайде. Следует избегать слайдов ТОЛЬКО с текстовой информацией. В случае, если использование только текстовой информации неизбежно необходимо помнить о том, что не допустимо использовать слайды, содержащие мелко написанную текстовую информацию и тексты большого объема. (Рисунок 6)



правильное оформление

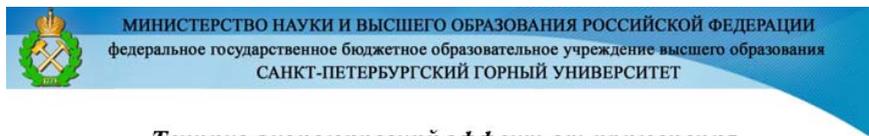
НЕ правильное оформление

Рис. 6. Пример оформления слайда презентации ВКР с текстовой информацией

Обязательными слайдами презентации являются следующие слайды:

- Титульный лист
- Актуальность работы
- Цель работы
- Задачи работы. Допускается объединение слайдов цель и задачи работы в один.
- Характеристика объекта как объекта АСУТП
- Специальная часть. Модель объекта и проверка адекватности.
- Специальная часть. Реализация первого способа регулирования. В данном разделе указывается функциональная схема и скрин схемы, реализованной в ПО.
- Специальная часть. Результат реализации первого способа. В данном разделе указывается графики переходных процессов по основным контурам регулирования
- Аналогичные слайды по второму и третьему способу регулирования.

- Специальная часть. Сводная таблица с результатами моделирования
- Практическая часть. Структурная схема автоматизации.
- Практическая часть. Выбор комплекса технических средств для реализации разработанных в ВКР решений
- Экономическая часть. С представлением сводной таблицы технико-экономических показателей. Пример оформления слайда со сводными технико-экономическими показателями представлен на рисунке 7.



***Технико-экономический эффект от применения
разработанной АСУТП***

Показатель	До внедрения АСУТП	После внедрения АСУТП	Эффект в денежном выражении
Тепловая нагрузка <u>ребойлера</u>	98745 Гкал/г	94421 Гкал/г	6060,2 тыс.руб.
Цена стабильного <u>изомеризата</u>	41,0 <u>тыс.руб/т</u>	42,5 <u>тыс.руб/т</u>	420,0 тыс.руб.
Итого			6480,2 тыс.руб.
Показатели экономического эффекта		Величина	
Годовой экономический эффект Δ ,		5235,7764 тыс.руб.	
Срок окупаемости капитальных вложений T		1 год и 4 месяца	
Коэффициент эффективности E_p		0,7	

14

Рис. 7. Пример оформления слайда презентации ВКР со сводными технико-экономическими показателями

- Часть безопасность производств. Указывается краткий перечень рассматриваемых мероприятий.
- Общие выводы по работе.

В случае, если ВКР написана в виде научной работы перечень обязательных слайдов в презентации меняется на следующие:

- Титульный лист
- Актуальность работы
- Цель работы
- Задачи работы
- Существующий мировой и отечественный опыт решения поставленной задачи (2 -3 примера решений)
- Методы решения поставленной задачи, выбранные в работе
- Описание экспериментов
- Результаты проведения экспериментов
- Обсуждение результатов
- Экономическая часть. С представлением сводной таблицы технико-экономических показателей.
- Часть безопасность производств. Указывается краткий перечень рассматриваемых мероприятий.
- Общие выводы по работе.

Основные требования к докладу

Каждый доклад рекомендуется начинать с приветствия членов ГЭК и заканчивать благодарностью за внимание. Рекомендуемое начало каждого доклада: «Здравствуйте уважаемые члены государственной экзаменационной комиссии. Вашему вниманию предоставляется ВКР на тему», рекомендуемое окончание для каждого доклада: «Спасибо за внимание, мой доклад окончен». При подготовке к докладу необходимо помнить, что время на доклад СТРОГО регламентировано и составляет не более 5 минут.

Порядок проведения защиты ВКР

Порядок проведения защиты ВКР регламентируется положением о ВКР, а также внутренними правилами, определёнными Государственной экзаменационной комиссией. Если не определено иное обычно защита происходит по следующему сценарию:

1. Студенты минимум за 30 минут до защиты приходят в аудиторию и осуществляют подготовку к защите ВКР. Под подготовкой понимается:

1.1. Копирование презентаций на главный компьютер в специальную папку, которая шифруется следующим образом АПН_22_06_20 где АПН-название группы, 22_06_20 – дата проведение защиты. Все презентации должны следовать друг за другом в порядке выступления на защите студентов. Для этого каждый файл необходимо именовать в формате 1_Иванов, где 1 – номер следования, Иванов – Фамилия студента. Порядок следования докладов студентов определяется до защиты специальным списком. Данный список находится у секретаря ГЭК.

1.2. Кроме этого во время подготовки осуществляется проверка корректной работы технических устройств для проведения защиты (проверка презентаций, слайдера для перелистывания слайдов, лазерной указки и пр.).

1.3. Каждому члену ГЭК на стол кладется распечатанная презентация.

2. После сбора членов ГЭК заседание по защите ВКР бакалавров объявляется открытым. К защите приглашается первый студент.

3. Студент выходит в это время загружается его презентация и он начинает доклад. Представляться во время доклада студенту не требуется. Так как он уже был представлен секретарем ГЭК. Лучше всего доклад начинать с фразы «Здравствуйте уважаемые члены государственной экзаменационной комиссии. Вашему вниманию предоставляется ВКР на тему ...» и заканчивать фразой : «Спасибо за внимание, мой доклад окончен». Студент может во время доклада выходить с листками, в которых написан краткий конспект доклада, однако делать этого не рекомендуется. В случае, если студент читает доклад члены ГЭК вправе снизить оценку за ВКР.

4. По окончании доклада секретарь ГЭК объявляет окончание доклада студента и начала этапа вопросов от членов ГЭК. Секретарь ГЭК объявляет в порядке очереди каждого члена ГЭК, желающего задать вопрос защищающемуся. Студент отвечает на вопрос в ту же минуту после его получения. Время на подготовку

ответа не предоставляется. При ответах на вопросы студенту важно помнить о необходимости уважительного отношения к членам ГЭК. В случае если студент не услышал или не понял смысла задаваемого вопроса, студент вправе попросить повторить члена ГЭК вопрос или задать ему уточняющие смысл встречные вопросы.

5. По окончании вопросов от членов ГЭК секретарь вызывает руководителя ВКР для зачитывания рецензии. Руководитель зачитывает рецензию на ВКР. Студент отвечает на вопросы рецензента публично. Стоит обратить внимание, что вопросы рецензента студенту известны уже после получения рецензии, поэтому ответы на эти вопросы стоит подготовить заранее.

6. Руководитель ВКР зачитывает свой отзыв на ВКР. Руководитель может добавить несколько слов от себя, характеризующих работу студента над ВКР.

7. Секретарь ГЭК объявляет защиту студента законченной и вызывает следующего студента к защите.

8. Во время заседаний секретарём может быть объявлен перерыв в защите с указанием времени начала следующей части защиты.

9. После окончания защиты ВКР последнего студента секретарь объявляет закрытое заседание ГЭК для обсуждения результатов защиты. Обычно комиссия ГЭК для совещания остается в аудитории, а защищающиеся студенты и приглашенные лица покидают аудиторию, предоставляя возможность проведения закрытого совещания.

10. По окончании совещания студенты приглашаются обратно для оглашения результатов защиты. Слово предоставляется председателю для оглашения результатов защиты. Обязательно результаты оглашаются в день защиты. После оглашения результатов слово может быть предоставлено любому желающему на усмотрение секретаря ГЭК.

11. Заседание по защите ВКР объявляется закрытым.

12. Студентам необходимо помнить о необходимости заполнения зачетной книжки после защиты и получения подписи членов ГЭК и председателя.

Критерии оценки ВКР

Оценка защиты ВКР производится членами ГЭК. При оценке члены ГЭК должны руководствоваться следующими критериями, указанными в положении:

- Степень раскрытия актуальности тематики работы;
- Корректность постановки задачи работы
- Степень раскрытия темы работы
- Оригинальность и новизна полученных результатов
- Уровень и корректность использования в работе методов исследования и математического моделирования
- Степень комплексности работы, использование в ней знаний естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин.
- Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий
 - Научно-технический уровень работы
 - Использование информационных ресурсов Internet
 - Качество оформления рукописи, ее соответствие требованиям нормативных документов, ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения материала (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций)
- Объем и качество выполненного графического материала,
- Качество литературных источников по теме.

Последовательность действий при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра

Для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра рекомендуются выполнить следующую последовательность действий:

1. Ознакомиться с настоящими методическими указаниями к выполнению ВКР.
2. Собрать и предварительно обработать материалы, полученные на практике.
3. Сформулировать предварительно тему ВКР (лучше проработать несколько вариантов).

4. Провести консультацию с преподавателем для окончательного утверждения темы и формирования задания для выполнения ВКР.

5. Утвердить тему ВКР на уровне заведующего кафедры

6. Совместно с руководителем составить план ВКР

7. Провести литературный обзор, поиск литературных источников и патентный поиск по теме ВКР.

8. Составить характеристику объекта автоматизации, описать основные свойства рассматриваемого объекта, оказывающие влияние на автоматизацию данным объектом.

9. Оформить теоретическую часть ВКР: составить описание известных способов управления данным объектом, составить функциональные схемы для каждого способа, выполнить анализ и сделать вывод о возможности применения данных способов управления для рассматриваемого в ВКР объекта.

8. Провести моделирование работы объекта в выбранном ПО.

9. Сделать вывод об адекватности модели рассматриваемому объекту.

10. Основываясь на данных моделирования определить зону функционирования объекта.

11. Провести моделирование работы системы автоматизации, реализовать контуры регулирования, рассмотренные в теоретической части проекта в программной среде, выбранной для выполнения ВКР.

12. Провести настройку регуляторов. Представить описание методики и способов настройки регуляторов для рассматриваемого в курсовом проекте объекта.

13. Выполнить анализ моделирования работы системы автоматизации. Провести выбор критериев для сравнения различных способов управления, представленных в теоретической части проекта. Сравнить способы управления по выбранным критериям, сделать вывод о возможности применения способов управления для рассматриваемого в курсовом проекте объекта.

14. Оформить Специальную часть ВКР.

15. Разработать структурную схему АСУТП, для реализации решения, выбранного в специальной части проекта

16. Осуществить подбор КТС для реализации АСУТП для решения, выбранного в специальной части проекта

17. Оформить практическую часть ВКР

18. В случае, если ВКР представляет собой научную работу пункты 8-17 заменяются на следующие действия: Осуществить поиск отечественных и зарубежных подходов к решению рассматриваемой в работе задачи, привести подробное описание и анализ с указанием достоинств и недостатков как минимум трех из указанных способов, привести описание методов решения поставленных задач, используемых в работе. Указать степень новизны выбранных методов для решения поставленной задачи. Привести подробное описание экспериментов: от описания этапов их проведения до условия проведения каждой части. Предоставить результаты проведения экспериментов оценить их обоснованность. Привести подробное обсуждение результатов исследования. Привести примеры использования результатов исследования в промышленности. Указать практическую значимость результатов исследования. Привести подробные выводы по результатам исследования.

19. Привести экономическое обоснование предложенных в ВКР мер. Сформировать экономическую часть ВКР.

20. Утвердить у консультанта предложения, описанные в экономической части проекта.

21. Рассмотреть решения, принятые в рамках ВКР с точки зрения безопасности на предприятии. Оформить предложения по повышению безопасности в часть Безопасность на предприятии ВКР.

22. Утвердить у консультанта предложения, описанные в части Безопасность производства.

23. Утвердить части ВКР у других консультантов (например, у консультанта по английскому языку).

24. Сделать выводы по ВКР в целом. Оформить заключение работы.

25. Оформить пояснительную записку в целом.

26. Сдать работу на полную проверку научным руководителем.

27. Проверить работу в системе «Анти плагиат ВУЗ». Проверка осуществляется через ответственного за данную систему преподавателя кафедры.

28. Получить справку в системе «Анти плагиат ВУЗ» о достаточной оригинальности. Допустимая степень оригинальности определяется специальными правилами. С данными правилами можно ознакомиться через ответственного преподавателя за систему «Анти плагиат ВУЗ» преподавателя.

29. Представь работу на рецензирование рецензенту и получить его рецензию

30. Получить отзыв ВКР у руководителя.

31. При наличии всех документов (ВКР (со всеми подписями), отзыв руководителя, рецензия, прочие документы утвержденные правилами (Справка от системы Антиплагиат ВУЗ, Справка о коммерческой (государственной) тайне, согласие на публикацию и пр.) подписать ВКР у заведующего кафедрой

32. Сдать работу и все оформленные документы секретарю

33. Получить допуск к защите ВКР

34. Подготовить доклад

35. Подготовить презентацию к докладу

36. Защитить ВКР на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)

37. Получить оценку за ВКР

38. Подписать необходимые документы (зачетную книжку и пр.) у председателя ГЭК

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *И.О. Онушкина, П.Г. Талалай* Правила оформления курсовых и квалификационных работ: Методические указания/Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» СПб, 2018. 58 с.

2. *Ермоленко А.Д., Кишин О.Н., Лисицын Н.В., Макаров А.С., Фомин А.С., Харазов В.Г.* Автоматизация процессов нефтепереработки: уч.пос./ под общ.ред. д-ра техн. Наук В.Г. Харазова. – СПб.: Профессия, 2015. – 304 с.

3. *Сотскова Е.Л., Головлева С.М.* Основы автоматизации технологических процессов пере-работки нефти и газа. Учебник, М.: Academia, 2014 – 304 с

4. *Шишмарев В.Ю.* Автоматизация технологических процессов, М.: Academia, 2014. – 368 с.

5. *Харазов В.Г.* Интегрированные системы управления технологическими процессами/ В.Г. Харазов. Спб.: Профессия, 2009, 592 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Общие требования к выпускной квалификационной работе бакалавра	3
Основные принципы работы студента с руководителем работы ...	5
Основные принципы работы студента с консультантами	7
Основные принципы работы студента с рецензентом	7
Получение задания на выполнение ВКР	8
Требования к содержанию основных разделов выпускной квалификационной работы бакалавра	11
Основные требования к содержанию ВКР, выполненной в виде научной работы	17
Требования к защите выпускной квалификационной работы бакалавра	17
Основные требования к презентации работы	17
Основные требования к докладу	21
Порядок проведения защиты ВКР	21
Критерии оценки ВКР	24
Последовательность действий при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра	24
Рекомендуемый библиографический список	28

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

*Методические указания к выпускной квалификационной работе
для студентов бакалавриата направления 15.03.04*

Сост. *Н.И. Котелева*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
автоматизации технологических процессов и производств

Ответственный за выпуск *Н.И. Котелева*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 01.06.2021. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 1,7. Усл.кр.-отт. 1,7. Уч.-изд.л. 1,5. Тираж 75 экз. Заказ 508.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2