

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина»

Кафедра термодинамики и тепловых двигателей

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Москва - 2020

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА.....	3
II. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА.....	4
III. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	9

I. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра является законченной расчетной, или аналитической, или исследовательской работой, самостоятельно выполненной студентом и подтверждающей квалификацию выпускника в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

ВКР бакалавра представляется к защите в виде **дипломной работы**.

Целью ВКР бакалавра является систематизация и дальнейшее углубление знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения, а также определение возможности самостоятельного применения их при решении поставленных задач по данному направлению подготовки бакалавров.

Темы выпускных работ могут охватывать широкий круг вопросов из разных областей знаний в рамках направления подготовки бакалавров.

Содержание и требования к ВКР бакалавра определяются выпускающей кафедрой, при этом пояснительная записка должна включать в обязательном порядке следующие разделы:

- анализ изученного материала (литературный обзор);
- основная часть;
- заключение (выводы);
- список литературы.

Общий объем выпускной работы должен быть ограничен:

- текстовый материал пояснительной записки – до 70 страниц;
- графическая или иллюстративная часть – до 10 шт. (чертежей, рисунков, плакатов, слайдов).

ВКР по решению руководителя могут сопровождаться экономическим обоснованием принятых решений, анализом вопросов безопасности жизнедеятельности человека, качества и сертификации продукции, экологичности производства и учета межличностных отношений при

реализации предложенных решений. Все разделы работы должны быть органически связаны между собой.

ВКР бакалавра должны выполняться с обязательным применением средств информационных технологий. Представленный к защите материал должен быть оформлен в соответствии с требованиями технической нормативной документации.

В качестве консультантов ВКР бакалавров могут привлекаться высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий.

Составленное руководителем задание на выпускную работу утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Бланк задания и форма титульного листа ВКР размещены на странице УМУ сайта университета (https://www.gubkin.ru/departaments/educational_activities/umu/title.php).

Выпускающая кафедра устанавливает сроки периодического отчета студентов о ходе выполнения выпускной работы.

Не позднее 10 дней до предполагаемой даты защиты обучающийся должен представить руководителю выпускную работу для написания отзыва. Не позднее 5 календарных дней до дня защиты обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом. Пояснительная записка и отзыв передаются в Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) не позднее чем за 2 календарных дня до защиты.

II. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

ВКР магистра представляется в виде **дипломного проекта** (при решении технических и технологических задач) или **магистерской диссертации** (при проведении научных и аналитических исследований).

Дипломный проект является законченной комплексной самостоятельной работой по разработке технологического решения, исследованию объекта, производственного процесса или явления, обобщению

статистических, аналитических и других данных, соответствующей образовательной программе магистра.

Целью дипломного проекта является:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных теоретических, научных и производственных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и выявление готовности магистрантов к самостоятельной работе;
- овладение методикой исследований, экспериментирования и анализа полученных результатов при решении разрабатываемых в дипломном проекте проблем, вопросов.

Темы дипломных проектов должны быть актуальными и охватывать круг вопросов, соответствующих программе подготовки.

Пояснительная записка дипломного проекта должна включать в обязательном порядке следующие разделы:

- анализ изученного материала (литературный обзор);
- основная часть;
- заключение (выводы);
- список литературы.

В дипломном проекте должна быть разработана основная часть, в соответствии с образовательной программой, и разделы, посвященные анализу отдельных современных перспективных теоретических и практических вопросов. Объемное соотношение разделов проекта определяется студентом по согласованию с руководителем. Проекты желательно сопровождать экономическим обоснованием принятых решений, анализом вопросов безопасности жизнедеятельности человека, качества и сертификации продукции, экологичности производства и учета межличностных отношений при реализации предложенных решений. Все разделы проекта должны быть органически связаны между собой.

Дипломный проект должен включать в себя:

- пояснительную записку, не превышающую 100 - 120 страниц;
- необходимые приложения в виде конструкторских и технологических решений и схем;
- графические материалы (как правило, не менее 8 чертежей, плакатов, рисунков).

Пояснительная записка и чертежи могут быть выполнены с помощью любых технических средств. Графические материалы и приложения могут быть представлены в электронном виде и при необходимости демонстрироваться на дисплее компьютера или экране.

Дипломный проект должен выполняться с обязательным применением средств информационных технологий. Представленный к защите материал должен быть оформлен в соответствии с требованиями технической нормативной документации.

Пояснительная записка к дипломному проекту должна быть краткой и четко раскрывать творческий замысел, содержать методы исследования, принятые методы расчета и сами расчеты, описание проведенных экспериментов, их анализ и выводы по ним, технико-экономическое сравнение вариантов и сопровождаться иллюстрациями, графиками, эскизами, диаграммами, схемами и т.п.

Дипломный проект в обязательном порядке подвергается рецензированию. В качестве рецензентов не могут быть привлечены работники выпускающего факультета, а также работники организаций, в которых выполнялась ВКР.

При необходимости выпускающая кафедра может приглашать консультантов по отдельным разделам дипломного проекта.

Перед началом выполнения дипломного проекта студент вместе с руководителем разрабатывает календарный график работы на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов. Выпускающая кафедра

устанавливает сроки периодического отчета студентов о ходе выполнения дипломного проекта. За принятые в дипломном проекте решения и за правильность всех данных отвечает студент - автор этой работы.

Не позднее 10 дней до предполагаемой даты защиты выпускная работа должна быть передана руководителю для написания отзыва и передачи на рецензирование. Не позднее 5 календарных дней до дня защиты обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом руководителя и рецензией. По требованию студента дипломный проект может выноситься на защиту и при отрицательных отзывах руководителя и рецензента.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия передаются в ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до защиты.

Законченный дипломный проект подписывается студентом, руководителем, консультантом, заведующим выпускающей кафедрой.

Комплексное дипломное проектирование организуется с целью привития магистрам навыков коллективной работы, связанной с решением крупных инженерных задач с участием специалистов различного профиля. Комплексные проекты могут быть межкафедральными. По каждому комплексному дипломному проекту назначается головная кафедра.

Тематика комплексных дипломных проектов должна быть направлена на решение актуальных задач науки и производства, выполняется по заданию предприятия, научно-исследовательских или проектных организаций соответствующей отрасли.

Число студентов, выполняющих комплексный дипломный проект, зависит от сложности проекта.

Задания и титульные листы ВКР оформляются в соответствии с формами, представленными на странице УМУ сайта университета (https://www.gubkin.ru/departaments/educational_activities/umu/title.php).

Содержанием **ВКР магистра в виде магистерской диссертации** могут быть результаты теоретических и экспериментальных исследований,

разработки новых методов и методических подходов к решению научных проблем, их теоретическое обоснование. Магистерская диссертация должна содержать обоснование выбора темы исследования, актуальность и научную новизну поставленной задачи, обзор опубликованной литературы, обоснование выбора методик исследований, изложение полученных результатов, их анализ, выводы, список использованной литературы и оглавление.

Целью магистерской диссертации является:

- выявить умение автора планировать экспериментальные исследования, проводить их, осуществлять обработку экспериментальных данных и проводить анализ полученных результатов;
- выявить умение автора работать с технической и справочной литературой;
- выявить умение автора аргументировано излагать свои мысли технически грамотным языком и публично защищать результаты своей работы;
- выявить умение составлять математические модели и решать их с использованием компьютерных технологий.

Оформление магистерской диссертации должно соответствовать следующим требованиям:

- объем магистерской диссертации не должен превышать 100 - 120 страниц машинописного текста, исключая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление;
- цифровые, табличные и прочие иллюстрированные материалы могут быть вынесены в приложения;
- аннотация объемом в одну страницу машинописного текста должна отражать основные положения, выносимые на защиту.

Законченная магистерская диссертация в обязательном порядке рецензируется. В качестве рецензентов могут быть ведущие специалисты

производства и научных учреждений, преподаватели других высших учебных заведений, а также университета, не работающие на выпускающем факультете.

Диссертация подписывается автором, руководителем и заведующим кафедрой. Титульный лист и задание оформляются в соответствии с формами, представленными на странице УМУ сайта университета (https://www.gubkin.ru/departaments/educational_activities/umu/title.php).

По решению кафедры может быть предусмотрена предварительная защита магистерских диссертаций. За принятые в магистерской диссертации решения и за правильность всех данных отвечает автор диссертации.

По требованию студента диссертация может быть представлена на защиту и при отрицательных отзывах рецензента и руководителя.

Не позднее 10 дней до предполагаемой даты защиты обучающийся должен представить руководителю выпускную работу для написания отзыва и передачу работы на рецензирование. Не позднее 5 календарных дней до дня защиты обучающийся должен быть ознакомлен с отзывом руководителя и рецензией. Пояснительная записка, отзыв и рецензия передаются в ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до защиты.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

- 1. Поля (см)** – левое 3, правое 1,5, верхнее 2, нижнее 2.
- 2. Шрифт** – Times New Roman 14 пт, цвет авто.
- 3. Абзац** – выравнивание основного текста по ширине, первая строка – отступ 1,25 см, междустрочный интервал – 1,5 строки, интервал перед и после абзаца – 0.

4. Колонтитул – нумерация страниц снизу по центру, Times New Roman 12 пт, цвет авто. Нумерация начинается с титульного листа, где номер страницы не ставится.

5. Заголовки

Заголовки разделов и подразделов – шрифт полужирный, выравнивание по ширине, отступ первой строки 1,25 см, в конце точка не ставится. Заголовки первого и второго уровня (разделов и подразделов) отделяются пустой строкой 14 пт сверху и снизу, а третьего уровня – не выделяются. Введение, заключение (выводы) и литература не нумеруются. Пример содержания:

Введение

1. Заголовок раздела

1.1 Подраздел

1.1.1 Подраздел подраздела

Основной текст.

Заключение

Литература

6. Формулы

Формулы оформляются в редакторе MathType или встроенном редакторе формул Word. Размер шрифта – в соответствии с основным текстом. Формулы автономны и отделяются от текста пустой строкой 8 пт сверху и снизу, выравниваются – по центру. Нумерация сквозная (в рамках одной работы) в круглых скобках (1) по правому краю (или в рамках раздела с его номером – (1.1), (1.2)). Латинские буквы и символы (в том числе, в индексах) пишутся курсивом, за исключением констант: tg, lim, lg, min, max и т.д. Также прямыми должны быть русские и греческие буквы. Расшифровка символов должна быть в тексте или непосредственно под формулой без отступа первой строки после слов: «где», «здесь» и «в формуле», с необходимыми комментариями и единицами измерения (прямой текст) – через «;». Пример оформления:

Основное уравнение теплообмена в АВО:

$$Q_{\text{АВО}} = G_{\text{в}} \cdot c_{\text{рм.в}} \cdot (t_{\text{в1}} - t_{\text{в2}}) = G_{\text{г}} \cdot c_{\text{рм.г}} \cdot (t_{\text{г1}} - t_{\text{г2}}) = k \cdot F \cdot \Theta, \quad (1)$$

где $Q_{\text{АВО}}$ – тепловая мощность АВО, кВт; $G_{\text{в}}$ – средний массовый расход воздуха через АВО, кг/с; $G_{\text{г}}$ – средний массовый расход газа через АВО, кг/с.

7. Рисунки и иллюстрации

Размещаются под текстом, в котором впервые на них дана ссылка, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении.

Если в тексте рисунок упоминается в начале предложения, то пишется целиком (например: На рисунке 1 приведены...), а если в середине или конце, то в сокращенном виде (например: Результаты эксперимента приведены на рис. 1.).

Рисунки нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела), а выравниваются по центру. Подпись и комментарии, т.н. легенда, помещаются под рисунком (шрифт Times New Roman 14 пт, цвет авто, выравнивание по центру, междустрочный интервал одинарный), отделяются пустой строкой 14 пт от текста). Например:

Рис. 1. Схема газотранспортной системы России

8. Таблицы

Размещаются под текстом, где на них впервые дана ссылка, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении.

Нумеруют арабскими цифрами насквозь или в пределах главы (раздела).

Заголовок отделяется от текста и самой таблицы пустой строкой 8 пт и выравнивается по центру без отступа слева (шрифт Times New Roman 14 пт, цвет авто).

Ссылка на таблицу в тексте с указанием ее номера обязательна. Если в тексте таблица упоминается в начале предложения, то пишется целиком

(например: В таблице 1 приведены...), а если в середине или конце, то в сокращенном виде (например: Данные обработки результатов представлены в табл. 1.).

При переносе таблицы на следующую страницу нужно указать это, например:

Продолжение табл. 1

Текст таблицы в отдельных случаях может быть набран шрифтом 10 или 12 пт. Форматирование выбирается автором, с точки зрения наилучшего прочтения. Слово «таблица» и ее номер выключаются вправо.

Например:

Проект осуществляется в два этапа (табл. 1).

Таблица 1.

Этапы развития нефтепровода

Первый этап	Второй этап
Строительство двух НПС (...)	Строительство трех НПС (...)

9. Список сокращений и условных обозначений

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12. Применение в ВКР сокращений, не предусмотренных этими стандартами, или условных обозначений предполагает наличие их перечня и требует расшифровки при первом упоминании в тексте.

Перечень помещают перед основным текстом и указывают в содержании.

10. Литература

Используемые и цитируемые в работе источники оформляются на отдельной странице с заголовком:

ЛИТЕРАТУРА

Нумерация источников сквозная. Источники указываются в порядке ссылок на них в тексте. Например:

Информация о состоянии не обладает достоверностью [1, 2].

Пример оформления библиографических ссылок:

Книги, монографии:

Не более трех авторов

1. Антонова Е.О. Теплообмен при трубопроводном транспорте нефти и газа. – Спб.: Недра, 1999. – 228 с.

Более трех авторов

1. Трубопроводный транспорт нефти и газа: Учебник для вузов / Р.А. Алиев, В.Д. Белоусов, А.Г. Немудров и др. – М.: Недра, 1988. – 368 с.

Статьи:

Не более трех авторов

1. Житомирский Б.Л., Дубинский В.Г., Лопатин А.С. Особенности ввода в работу морских газопроводов//Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2019. – № 1(109) . – С. 83-89.

Более трех авторов

1. Энергоэффективность топливно-энергетического комплекса России / В.В. Бессель, В.Г. Кучеров, А.С. Лопатин, В.Г. Мартынов // Труды РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – 2015. – № 2. – С. 13-26.

Ссылки на диссертации (с указанием места защиты):

1. Велиюлин И.И. Оптимизация ремонтных работ на линейной части магистральных газопроводов: Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук/ М.: ВНИИГаз, 1983. – 139 с.

2. Велиюлин И.И. Повышение эффективности ремонта магистральных газопроводов: концепция, методы, технические средства: Дисс. на соиск. уч. степ. докт. техн. наук/ М.: ВНИИГаз, 2007. – 355 с.

Ссылки на ГОСТы и нормативные документы (с указанием места печати и количества страниц):

1. ГОСТ Р 51901 – 2002 Управление надежностью. Анализ риска технологических систем. – М.: Госстандарт России, 2002. – 28 с.
2. Патент на изобретение 2527005 РФ. Способ подготовки жидкого топлива к сжиганию в камере сгорания / Б.Н. Антипов, А.С. Лопатин, С.М. Купцов, К.Х. Шотиди, А.М. Короленок; заявитель и правообладатель РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. – № 2013114173/06; заявл. 29.03.2013; опубл. 27.08.2014, Бюлл. № 24. – 4 с.

Ссылки на электронные ресурсы (с указанием адреса в интернете):

1. BP Statistical Review of World Energy, June 2018. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.bp.com/statistical review/](http://www.bp.com/statistical_review/) (Дата обращения: 12 июля 2019 года)

11. Приложения

Материал, дополняющий основной текст ВКР, допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, карты, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал.

Приложения являются продолжением работы и должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц.

В тексте на все приложения должны быть даны ссылки.