

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра нефтегазового оборудования и транспортировки

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы
по дисциплине «Энергосберегающие технологии
трубопроводного транспорта нефти и газа»
для бакалавров направления подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»
(профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта
и хранения нефти, газа и продуктов переработки»)
всех форм обучения



Воронеж 2022

УДК 665.6/7(07)
ББК 39.71я7

Составитель
ст. преподаватель И. В. Рощупкина

«Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта нефти и газа: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта нефти и газа» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. И. В. Рощупкина. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. 24 с.

Рассмотрены содержание и порядок выполнения курсовой работы по дисциплине «Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта нефти и газа».

Предназначены для бакалавров четвертого курса очной, четвертого и пятого курса очно-заочной и заочной форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_КР_ЭСТТНГ.pdf.

Библиогр.: 12 назв.

УДК 665.6/7(07)
ББК 39.71я7

Рецензент - С. Г. Тульская, канд техн. наук, доц.
кафедры теплоснабжения и нефтегазового дела ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

Введение

Процесс изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта нефти и газа» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение технического обслуживания, ремонта оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-5 - Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-6 - Способен разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенций:

ПК-2:

знать основные энергетические и технологические характеристики объектов трубопроводного транспорта нефти и газа;

уметь рассчитывать и анализировать показатели энергоэффективности работы объектов транспорта и хранения нефти и газа, в том числе с применением цифровых инструментов;

владеть методикой проведения энергоаудита на предприятиях транспорта газа, нефти и нефтепродуктов

ПК-5:

знать нормативную базу и теоретические основы энергосбережения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа;

знать сквозные цифровые технологии и ключевые тренды цифровой трансформации в сфере энергосбережения в неф-

тегазовой отрасли;

уметь изучать, систематизировать и обобщать информацию в области трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов в цифровой среде для решения задач энергосбережения;

владеть навыками работы с цифровыми источниками данных и навыками командной работы с использованием цифровых инструментов для решения профессиональных задач в сфере энергосберегающих технологий;

владеть методикой оценки ущерба от возможных аварий и потерь на объектах трубопроводного транспорта нефти и газа;

ПК-6:

знать основные методы и способы организации работ по повышению энергоэффективности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, а также по сокращению потерь при магистральном транспорте и хранении газа, нефти и нефтепродуктов, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий;

уметь на основе проведенного анализа предложить мероприятия по повышению энергоэффективности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;

уметь предложить и обосновать мероприятия по повышению энергоэффективности работы оборудования и систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки за счет внедрения цифровых технических решений с применением сквозных технологий;

владеть навыками оценки эффективности энергосберегающих мероприятий в области транспорта и хранения газа, нефти и нефтепродуктов.

Курсовая работа имеет целью закрепить приобретенные знания, получаемые студентами при изучении дисципли-

ны «Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта нефти и газа», а также приобрести навыки самостоятельной работы по овладению методами анализа параметров работы технологического оборудования и оценки энергетической эффективности функционирования объектов и систем трубопроводного транспорта нефти и газа, овладению методами и способами организации работ по повышению энергоэффективности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, а также по интенсификации умений и навыков с помощью цифровых инструментов и технологий.

1. Общие положения по организации выполнения курсовой работы

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения, в 10 семестре для очно-заочной формы обучения.

Курсовая работа включает 4 раздела.

Задачи, решаемые при выполнении разделов курсовой работы:

1) изучение теоретических основ энергосбережения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа, оценка современного состояния рассматриваемой проблемы, ее актуальность и новизна;

2) расчет возможных потерь ресурсов, а также критериев, показателей энергоэффективности;

3) анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по сокращению потерь и (или) повышению энергетической эффективности в сфере функционирования объектов и систем транспорта и хранения нефти и газа;

4) обоснованное предложение мероприятий по повышению энергоэффективности работы оборудования и систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки за

счет внедрения цифровых технических решений с применением сквозных технологий.

Исходные данные для выполнения курсовой работы выдаются преподавателем – руководителем работы. Выдача задания на курсовую работу совмещается с проведением общей консультации, в ходе которой руководитель освещает следующие вопросы:

цель и порядок выполнения курсовой работы, а также краткое содержание основных разделов;

требования к оформлению курсовой работы в соответствии с ГОСТами и СТП ВГТУ;

сроки, порядок выполнения и защиты курсовой работы;

порядок и сроки проведения индивидуальных консультаций.

Курсовая должна содержать следующие разделы:

Задание на курсовую работу

Лист «Замечания руководителя»

Содержание

Введение

1. Теоретические основы энергосбережения (в соответствии с выбранной тематикой работы)

2. Методические основы расчета возможных потерь ресурсов, а также критериев, показателей энергоэффективности

3. Расчет, анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по сокращению потерь и (или) повышению энергетической эффективности (в зависимости от выбранной темы работы)

4. Мероприятия по повышению энергоэффективности работы оборудования и систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки за счет внедрения цифровых технических решений с применением сквозных технологий

Заключение

Список литературы

Приложения

Задание на курсовую работу должно быть представлено на специальном бланке. Оно включает тему, содержание разделов работы, сроки выполнения работы.

Во *введении* курсовой работы обосновывается актуальность темы, цель и задачи работы, приводится краткая характеристика объекта исследования, излагается краткое содержание основных разделов работы.

Общий объем работы – 30-35 страниц текста. Цифровой материал оформляется в таблицах. По ходу выполнения работы даются пояснения по выполнению конкретных расчетов.

Заключение посвящается обобщению полученных результатов, оценке их эффективности.

Курсовая работа должна завершаться списком использованных литературных источников. В список литературы необходимо включать также и используемые Интернет-источники.

Список использованной литературы должен включать не менее 12 источников.

Приложения оформляют как продолжение курсовой работы на ее последующих страницах. Приложения располагают в порядке появления на них ссылок в тексте работы. В них рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть работы.

Оформление курсовой работы ведется в соответствии с требованиями стандарта СТП ВГТУ.

Текст выполняется с использованием компьютера и принтера – в редакторе Microsoft Word: шрифт Times New Roman, размер – 14, цвет шрифта – черный, междустрочный интервал – полуторный, отступ первой строки (абзацный отступ) 1,25 см, выравнивание текста – по ширине, расстановка переносов по тексту – автоматическая, в режиме качественной печати. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 10 мм.

Курсовая работа выполняется в соответствии с уста-

новленным графиком, соблюдение которого входит в оценку курсовой работы.

Процесс подготовки и защиты курсовой работы состоит из следующих этапов:

- 1) выбор темы;
- 2) подбор и изучение литературы, нормативных, методических и методологических материалов, их анализ и обобщение;
- 3) составление плана;
- 4) непосредственное изложение исследованных вопросов;
- 5) оформление курсовой работы;
- 6) представление работы на проверку;
- 7) защита курсовой работы.

Для оказания теоретической и практической помощи в период подготовки и написания курсовой работы назначается руководитель работы. Он помогает обучающемуся в составлении плана выполнения курсовой работы, дает рекомендации по подбору литературы. Научный руководитель консультирует обучающегося по вызывающим затруднения вопросам.

Эти вопросы касаются методики проведения исследования в том или другом направлении, поиска и анализа фактических материалов деятельности предприятия, подготовки выводов и предложений по рассматриваемым вопросам. Однако руководитель не является ни соавтором, ни редактором работы.

Он проверяет соответствие работы плану, полноту и последовательность изложения материала и сделанных выводов, логику построения работы, указывает на недостатки аргументации, расчетов, научного стиля и изложения материала, и советует, как их лучше устранить. За методологию разработки материала, содержание и оформление курсовой работы полную ответственность несет обучающийся, а не руководитель.

Подготовленную курсовую работу обучающийся сдает

на кафедру для проверки. Если курсовая работа отвечает предъявляемым требованиям, то она допускается к защите. Об этом руководитель делает соответствующую отметку на титульном листе курсовой работы.

В том случае, когда курсовая работа по отдельным составляющим не соответствует предъявляемым требованиям, она возвращается обучающемуся на доработку, замечания указываются на соответствующем листе «Замечания руководителя». По всем замечаниям руководителя обучающийся должен сделать дополнения, поправки.

Наиболее типичными ошибками, которые приводят к возврату курсовых работ на доработку, являются следующие:

- не раскрыта актуальность рассматриваемой темы;
- недостаточно раскрыта сущность рассматриваемой проблемы;

- предлагаемые методические подходы не в полной мере раскрывают содержание рассматриваемого вопроса;

- не приведены достаточные цифровые данные, определяющие текущее состояние анализируемого вопроса;

- отсутствуют конкретные рекомендации по сокращению потерь и (или) повышению энергетической эффективности;

- не обоснованы мероприятия по повышению энергоэффективности работы оборудования и систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки;

- не рассмотрены цифровые технические решения с применением сквозных технологий;

- представленные выводы не соответствуют приведенным данным;

- оформление работы не соответствует предъявляемым требованиям.

Доработанная курсовая работа вновь представляется на проверку руководителю. Если после исправлений работа соответствует предъявляемым требованиям, то она допускается к защите.

2. Тематика курсовой работы

Тематика курсовых работ подбирается и формулируется выпускающей кафедрой с учетом возможностей и перспектив развития нефтегазового комплекса, текущих задач предприятий, проводимой студентами научной работы, и ежегодно может обновляться. Обучающийся имеет право предложить свою тему курсовой работы, если она связана с будущей работой выпускника или темой выпускной квалификационной работы.

При выборе темы курсовой работы следует руководствоваться интересом к проблеме, ее актуальностью, научным и практическим значением проблемы, возможностью получения конкретных цифровых данных, наличием специальной литературы, использованием материалов, полученных при прохождении производственной практики.

Обучающемуся рекомендуется взять такую тему, которая, по возможности, соответствовала бы накопленному практическому опыту, уровню подготовки, научным и личным интересам обучающегося, могла бы разрабатываться на конкретных материалах, взятых на предприятии. Желательно, чтобы практические предложения, содержащиеся в ней, могли быть использованы для повышения энергоэффективности деятельности рассматриваемого предприятия. Обучающимся, не имеющим достаточного практического опыта, рекомендуется выбрать тему, связанную с углубленным изучением теории и методических основ энергосбережения при эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти и газа.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Оценка энергоэффективности работы ГПА в компрессорном цехе
2. Энергетическая эффективность использования газоперекачивающих агрегатов с электроприводом
3. Повышение эффективности работы газотурбинного привода за счет очистки проточной части осевого компрессора

4. Оценка перспективных направлений утилизации теплоты отработавших продуктов сгорания ГТУ
5. Повышение энергоэффективности работы ГПА в компрессорном цехе
6. Регулирование режима работы КС при совместной работе газотурбинных и электроприводных газоперекачивающих агрегатов
7. Регулирование режима работы газопровода за счет отключений компрессорных цехов и компрессорных станций
8. Энергоэффективность компримирования природного газа на ДКС
9. Влияние гидратообразования на энергоэффективность магистрального транспорта газа
10. Снижение потерь газа при его транспортировке по магистральным газопроводам
11. Основные причины потерь газа на линейной части магистрального газопровода при транспортировке
12. Методические основы проведения энергоаудита на предприятии транспорта газа
13. Основные причины потерь газа при авариях на газопроводе
14. Основные направления повышения энергоэффективности эксплуатации ГРС
15. Методы сокращения потерь нефти и нефтепродуктов при хранении
16. Методы сокращения потерь нефтепродуктов при эксплуатации резервуарного парка
17. Методы сокращения потерь нефтепродуктов при наливе в транспортные средства
18. Задачи повышения энергоэффективности нефтепроводного транспорта
19. Применение депрессорных присадок при транспортировке нефти с высоким содержанием парафинов
20. Энергетическое обследование газотранспортной

системы

21. Повышение энергоэффективности основного оборудования компрессорного цеха

22. Энергосберегающие технологии при производстве и транспортировке СПГ

23. Энергосберегающие технологии при ремонте участка газопровода

24. Снижение аварийности как источник сокращения потерь на линейной части МГ

25. Методы повышения энергоэффективности нефтепроводного транспорта

3. Указания по выполнению разделов курсовой работы

Приступая к выполнению курсовой работы, во-первых, необходимо определить для себя приоритетное направление углубленного изучения и исследования проблемы, те вопросы, которые в большей степени актуальны и могут быть впоследствии использованы в дальнейшей практической, учебной или научно-исследовательской деятельности, при выполнении выпускной квалификационной работы.

Во-вторых, выбрать тему курсовой работы и согласовать ее с преподавателем, осуществляющим руководство.

В-третьих, составить подробный план работы, обсудить его с преподавателем, осуществляющим руководство написанием курсовой работы, а также составить задание на курсовую работу и подписать его.

В-четвёртых, составить список литературы и прочих источников, планируемой к изучению и исследованию в процессе написания курсовой работы.

Написание курсовой работы должно носить самостоятельный творческий характер. К основным требованиям к кур-

совой работе относятся:

самостоятельность исследования;

анализ законодательных и иных нормативных актов по теме исследования;

обязательное изучение практики применения;

достаточный и самостоятельный подбор и анализ информационных источников по теме работы;

логичность изложения материала;

четкое, последовательное и грамотное изложение мыслей;

выводы и предложения по решению обозначенных проблем.

Материалом для подготовки курсовой работы являются: учебники и учебные пособия, монографии, статьи в отраслевых журналах («Газовая промышленность», «Трубопроводный транспорт нефти», «Нефтегазовая вертикаль», «Нефтегазовое хозяйство», «Нефть. Газ. Новации», «Нефтегазовое дело», «технологии нефти и газа», «Насосы. Турбины. Системы», «Автоматизация и IT в нефтегазовой области» и др), различные нормативные данные, методики, цифровые данные по предприятиям. Успешность выполнения курсовой работы во многом зависит от правильности выбранных источников информации. Студенту необходимо умение пользоваться каталогами, электронными базами данных, электронными источниками и т.д. При подборе литературы нужно просмотреть тематические каталоги не только по разделам, строго совпадающим с темой курсовой работы, но и по темам, близким к данной.

В сети Интернет можно найти большое количество электронных библиотек с удобной поисковой системой по ключевым словам, например:

1. КиберЛенинка - электронный ресурс, где можно изучать тексты научных статей бесплатно. Работы опубликованы в журналах из перечня Высшей аттестационной комиссии РФ

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY - информационный портал, на котором можно найти рефераты, а также полные тексты статей и публикаций.

3. На сайте Российской государственной библиотеки также есть каталог. Не все книги находятся в открытом электронном доступе, зато в карточке можно найти их выходные данные для библиографического списка.

Ниже представлены рекомендуемые к использованию цифровые ресурсы.

Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»:

сайт Министерства энергетики РФ, разделы «Нефть», «Газ» (<http://minenergo.gov.ru>);

Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (<http://www.infosait.ru/>);

сайт Федеральной антимонопольной службы РФ, раздел «Тарифное регулирование» (<https://fas.gov.ru/spheres/24>);

Сайт Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>);

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (<http://docs.cntd.ru>);

- Сайт предприятия АО «Транснефть-Диаскан» (<https://diascan.transneft.ru>);
- Сайт «Газпром ВНИИГАЗ» (<http://vniigaz.gazprom.ru>);
- Официальные сайты предприятий нефтегазового комплекса (например, www.gazprom.ru, <https://www.transneft.ru>, www.tnk-bp.ru, <https://www.rosneft.ru>);
- Портал «Готов к цифре» <https://готовкцифре.рф>
- Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 –2030 годы» <https://base.garant.ru/71670570/>
- Дорожные карты развития сквозных цифровых техно-

логий программы «Цифровые технологии»
<https://digital.gov.ru/ru/documents/?directions=878>

- **Информационные справочные системы:**
- Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>);
- Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>);
- Информационная система нормативной документации (<https://meganorm.ru>);
- Информационно-правовой портал «Консультант плюс» (<http://www.consultant.ru>);
- Информационно-правовой портал Гарант» (<http://www.garant.ru/>);
- Электронно-библиотечная система IPRbooks (<https://iprbooks.ru>);
- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (<http://diss.rsl.ru>);
- Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/>)
- Энциклопедия Школы больших данных (<https://www.bigdataschool.ru/wiki/>)
- **Современные профессиональные базы данных:**
- Нефтегаз.ру (<https://neftegaz.ru/>);
- СтартНефтьГаз (<https://startng.ru>)

Первый раздел является теоретическим, в котором рассматриваются теоретические проблемы изучаемой темы, основные категории изучаемого процесса.

Данная часть работы может содержать:
изложение теоретических аспектов исследуемой проблемы;

отражение информации об объекте и предмете исследования;

анализ нормативно-правовой базы исследования.

В данном разделе можно представить особенности, передовой отечественный и зарубежный опыт, правовое обеспечение рассматриваемой проблемы в сфере энергосбережения и энергоэффективности, определить перспективы развития.

Второй раздел является практическим, где можно привести расчеты, графики, рисунки, таблицы. Данный раздел предполагает в зависимости от темы работы расчет возможных потерь энергетических ресурсов, либо критериев, показателей энергоэффективности работы конкретного технологического оборудования, производственной единицы (например, компрессорного цеха, насосной станции, нефтебазы, участка газотранспортной системы).

Третий раздел – аналитический и рекомендательный. Он должен основываться на выводах, сформулированных в процессе аналитического исследования. В данном разделе обучающимся могут быть приведены рекомендации и разработаны предложения, которые позволят повысить энергоэффективность или снизить потери энергоресурсов на объекте исследования. Также должна быть произведена технико-экономическая оценка предлагаемых мероприятий, определена их эффективность и значимость.

Будущие специалисты в сфере эксплуатации и обслуживания объектов транспорта и хранения нефти и газа при освоении дисциплины «Энергосберегающие технологии трубопроводного транспорта нефти и газа» помимо базовых компетенций, необходимых для реализации концепции энергоэффективности в сфере трубопроводного транспорта, должны также иметь инновационное мышление, постоянно развиваться в сфере ИТ, приобрести знания и навыки работы с современными сквозными технологиями и цифровыми инструментами в сфере профессиональной деятельности

Это позволит повысить конкурентоспособность выпускника на рынке труда, обеспечивая высокий уровень информированности о возможных сферах использования сквозных

цифровых технологий в нефтегазовой отрасли в условиях «Индустрии 4.0», а также выйти на новый уровень решения профессиональных задач в цифровой среде.

Поэтому *четвертый раздел* курсовой работы предполагает применение сквозных технологий для решения задач профессиональной деятельности в сфере энергосбережения.

При выполнении данного раздела необходимо предложить и обосновать мероприятия по повышению энергоэффективности работы оборудования и систем транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки за счет внедрения цифровых технических решений с применением сквозных технологий.

Данный раздел носит прикладной характер и должен содержать конкретные примеры цифрового преобразования рабочих процессов с позиций энергосбережения с наглядным отображением применения цифровых технологий для решения задач, связанных с повышением энергоэффективности или снижением потерь всех видов энергоресурсов.

Самостоятельное изучение лучших отечественных и мировых практик по применению сквозных цифровых технологий в области энергосберегающих технологий нужно проводить на базе источников сети Интернет, содержащих информацию о новейших и перспективных научных и практических разработках.

Далее рассмотрим примерные планы курсовых работ по различной тематике.

Тема 1. Энергоэффективность эксплуатации основного технологического оборудования компрессорного цеха (КЦ)

1. Обеспечение энергоэффективности работы основного оборудования КЦ

2. Расчет показателей энергоэффективности КЦ

3. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности работы основного оборудования КЦ

4. Использование возможностей цифрового двойника

компонентов компрессорной станции для повышения энергоэффективности её работы.

Тема 2. Энергосберегающие технологии при эксплуатации участка магистрального газопровода (МГ)

1. Основные причины потерь газа при транспортировке на линейной части МГ

2. Методы снижения потерь газа на линейной части МГ

3. Расчет эффекта от мероприятий по сокращению потерь газа

4. Применение технологий беспроводной связи для сокращения потерь на линейной части МГ

Тема 3. Повышение энергетической эффективности при эксплуатации газораспределительной станции (ГРС)

1. Особенности эксплуатации основного оборудования ГРС

2. Основные направления повышения энергоэффективности эксплуатации ГРС

3. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий на ГРС

4. Внедрение интеллектуальных ГРС нового поколения с целью повышения энергетической эффективности процессов газораспределения

Тема 4. Сокращение потерь нефти и нефтепродуктов при хранении

1. Причины потерь нефти и нефтепродуктов из резервуаров и их предотвращение

2. Методы мониторинга утечек из резервуаров

3. Расчет эффективности мероприятий по сокращению потерь нефти и нефтепродуктов при хранении

4. Применение технологии больших данных (Big Data) для мониторинга и анализа потерь нефтепродуктов

4. Защита курсовой работы

Защита курсовой работы является обязательным заключительным этапом. Сроки защиты курсовой работы сообщаются обучающимся при выдаче задания. Защита должна проводиться до сдачи экзамена.

Курсовая работа сдается на проверку руководителю курсового проектирования не позднее, чем за трое суток до защиты. Руководитель принимает решение о допуске курсовой работы к защите, делая об этом запись на титульном листе, или возвращает курсовую работу на доработку с указанием причин в письменном виде. При защите курсовой работы обучающийся, защищающий курсовую работу, делает сообщение о проделанной работе продолжительностью 5 минут, где излагает основные требования и пути реализации задания, описывает решения, применённые при разработке проблемных вопросов темы, делает выводы.

Защита может проходить с использованием компьютерной презентации. При изложении материала обучающийся должен продемонстрировать: умение кратко, чётко и технически грамотно излагать содержание выполненной и представленной на защиту курсовой работы; умение обосновать выбранный вариант решения проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности объекта исследования; владение теоретическим материалом и методическими основ расчётов по тематике курсовой работы.

После сообщения обучающийся отвечает на вопросы, касающиеся темы курсовой работы.

При выставлении оценки учитываются следующие моменты:

- а) обоснование актуальности избранной для написания курсовой работы темы;
- б) использование актуальной литературы, законодательства, других нормативных, аналитических, информационных и

прочих материалов;

в) объем самостоятельно собранного, изученного и обобщенного фактического материала по объекту исследования;

г) всесторонность, полнота, объективность, глубина, теоретическая и практическая обоснованность проведенного расчета и анализа;

д) теоретическая и практическая значимость сформулированных в курсовой работе положений, выводов, предложений, рекомендаций;

е) комплексность, системность, последовательность изложения материала, четкость и ясность сформулированных положений, выводов, предложений, рекомендаций;

ж) связь материала курсовой работы с тематикой выпускной квалификационной работы;

з) владение материалом курсовой работы во время ее защиты, умение аргументировано отвечать на поставленные вопросы, осведомленность по смежным с темой вопросам дисциплины.

Курсовая работа оценивается по четырехбалльной шкале. Оценка *«отлично»* выставляется в том случае, если автор глубоко вник в исследуемую проблему, широко и убедительно раскрыл ее суть, исследовал теоретические аспекты проблемы, практический опыт, самостоятельно подобрал исходные данные и выполнил необходимые для раскрытия темы расчеты, выявил имеющиеся недостатки в вопросах энергоэффективности и обосновал собственные способы их устранения, правильно оформил свою курсовую работу. Во время защиты курсовой работы продемонстрировал глубокие знания по теме работы, владение теорией и практикой изучаемого вопроса, способность легко ориентироваться в материале.

Оценка *«хорошо»* выставляется при условии, если автор показал твердые знания исследованной проблемы, в ходе написания работы и ее защиты раскрыл свою способность к са-

мостоятельному анализу литературных источников, а также к выведению из исследованного материала аргументированных выводов. В оформлении курсовой работы допустил мелкие недостатки. Во время защиты курсовой работы студент демонстрировал достаточно глубокие знания по теме работы, хорошо ориентировался в материале, но допускал небольшие ошибки и неточности.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется в том случае, если в курсовой работе аргументировано освещены основные вопросы темы, но вместе с тем автор допустил некоторые значительные ошибки или неточности при раскрытии темы, если студент неуверенно защищал свою работу, допускал ярко выраженные оговорки и неточности, плохо ориентировался в материале при защите, а также если в оформлении работы допущена неаккуратность, не соблюдаются требования СТП.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в случае, если работа не соответствует предъявленным требованиям, автор допустил существенные ошибки и неточности, отсутствует логика изложения материала, тема не раскрыта, работа не оформлена надлежащим образом, является плагиатом.

Если же курсовая работа допущена к защите, то неудовлетворительная оценка по результатам защиты соответствует неспособности автора вести дискуссию по исследованной проблеме (автор не отвечает на вопросы, постоянно путается в своих ответах, демонстрирует неспособность к логичному изложению мысли и формулированию выводов). При получении обучающимся оценки *«неудовлетворительно»* курсовая работа подлежит повторной защите.

После выставления оценки преподавателем на титульном листе работы студент также делает скан-копию работы и предоставляет её преподавателю в электронном виде для хранения в архиве.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Топалов Э.Л. Ресурсо- и энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении газа : учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 366 с.

2. Топалов Э.Л. Ресурсо- и энергосберегающие технологии при магистральном транспорте и хранении нефти и нефтепродуктов: учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 228 с.

3. Энергосбережение при транспорте нефти и газа: учеб. пособие / Э.Л. Топалов и др. - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2015. - 215 с.

4. Энергосберегающие технологии в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Бубенчиков [и др.]. - Омск: Омский государственный технический университет, 2017. - 142 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78496.html>

5. Артюшкин В. Н. Энергосбережение при эксплуатации магистральных насосных агрегатов [Электронный ресурс]: Монография / В. Н. Артюшкин, В. К. Тяг. - Самара: Самарский государственный технический университет, 2017. - 105 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91169.html>

8. Шахнин В. А. Энергетическое обследование. Энергоаудит [Электронный ресурс]: курс лекций / В. А. Шахнин. Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 144 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79732.html>

9. Важенина Л.В. Формирование механизмов развития энергосбережения и энергоэффективности в газовой промышленности [Электронный ресурс]: Монография / Л.В. Важенина. - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. - 186 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/83743.html>

10. Цифровые технологии в российской экономике / К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг, В.В. Дементьев и др.; под ред. Л.М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 116 с.

11. Атлас сквозных технологий цифровой экономики России [Текст]: проект-сигнал: [доклад] / Е. А. Осоченко, А. Г. Макушкин. - Москва: Проектный офис "Цифровая экономика РФ" ГК "Росатом", 2019. - 372 с.

12. Эффекты цифровой трансформации в нефтегазовом комплексе / Байкова О.В., Громыко Е.О. // Вестник ГУУ. 2021. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effekty-tsifrovoy-transformatsii-v-neftegazovom-komplekse>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Общие положения по организации выполнения курсовой работы.....	5
2. Тематика курсовой работы.....	10
3. Указания по выполнению разделов курсовой работы.....	12
4. Защита курсовой работы	19
Библиографический список.....	22

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА НЕФТИ И ГАЗА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы
по дисциплине «Энергосберегающие технологии
трубопроводного транспорта нефти и газа»
для бакалавров направления подготовки
21.03.01 «Нефтегазовое дело»
(профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта
и хранения нефти, газа и продуктов переработки»)
всех форм обучения

Составитель
Рощупкина Инна Валериевна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 21.07.2022.
Уч.-изд. л. 1,2.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84