

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) подготовки 21.04.01.01 Трубопроводный
инжиниринг

Красноярск 2023

Разработчик:

Сокольников Александр Николаевич, заведующий кафедрой проектирования и эксплуатации газонефтепроводов

Программа принята на заседании кафедры проектирования и эксплуатации газонефтепроводов

«01» февраля 2023 года, протокол № 6

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного стандарта 21.04.01 Нефтегазовое дело.

1.2 Основные задачи ГИА направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области;

ОПК-2. Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства;

ОПК-3. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии;

ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;

ОПК-5. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях;

ОПК-6. Способен участвовать в реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ, используя специальные научные и профессиональные знания;

ПК-1. Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;

ПК-2. Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;

ПК-3. Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы;

ПК-4. Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов;

ПК-5. Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли;

ПК-6. Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации;

ПК-7. Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли;

ПК-8. Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли;

ПК-9. Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности;

ПК-10. Способен оценивать техническое состояние объектов и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний;

ПК-11. Способен организовывать производственный процесс эксплуатации нефтегазового оборудования станций систем трубопроводного транспорта;

ПК-12. Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования;

ПК-13. Способен разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов.

1.3 Формы ГИА:

– подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

1.4 Объем государственной итоговой аттестации:

9 з.е., из них:

– подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы 9 з.е.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР)

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень

подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

2.1.1 ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

2.2.2 Примерный перечень тем ВКР

1. Повышение к.п.д. (энергоэффективности) насосно-силового оборудования.
2. Система защиты нефтепровода по давлению технологического участка «НПС-1 – НПС-7» на примере одной из НПС.
3. Техническая диагностика и прогнозирование надежности газотранспортного и нефтяного оборудования.
4. Повышение эффективности эксплуатации газотурбинных установок.
5. Разработка метода контроля и повышения эксплуатационной надежности газовых сетей.
6. Повышение экологической эффективности этапа ликвидации последствий аварийных разливов нефти.
7. Анализ отказов и показателей эксплуатационной надежности северных газопроводов.
8. Диагностика коррозионного растрескивания магистральных газопроводов в процессе их длительной эксплуатации.
9. Влияние деформационных характеристик грунтов основания на работу трубопроводов.
10. Защита трубопроводов от обвалов в скальных грунтах.
11. Техника и технологии для сооружения и эксплуатации газо-нефтепроводов.
12. Сооружение трубопроводов в сложных климатических условиях.
13. Методы повышения работоспособности трубопроводов, подверженных стресс-коррозии.
14. Проектирование трубопроводов в сложных климатических условиях.
15. Инновационные материалы для систем трубопроводного транспорта.
16. Напряженно-деформированное состояние трубопроводов.
17. Автоматизация производственных процессов трубопроводных систем.
18. Моделирование технологических процессов трубопроводных систем.
19. Техника и технологии ремонта трубопроводных систем.
20. Проектирование шельфовых трубопроводов.
21. Интеллектуальные алгоритмы моделирования процесса выбега магистральных насосных агрегатов.

22. Оптимизация процесса смены технологического режима магистрального нефтепровода с использованием метода динамического программирования.

23. Новый метод диагностики состояния датчиков давления на линейных участках магистрального нефтепровода.

24. Комплексная система оптимального планирования технического обслуживания и ремонта объектов трубопроводного транспорта.

25. Прогнозная нейросетевая модель планирования ТО и Р по состоянию на объектах трубопроводного транспорта.

26. Сравнительный анализ методов акустической диагностики линейной части магистрального нефтепровода.

27. Анализ перспективных стратегий повышения энергоэффективности процесса перекачки нефти по магистральному нефтепроводу.

2.2.3 Порядок выполнения ВКР

ГИА проводится в сроки, предусмотренные учебным планом, утвержденные графиком учебного процесса, расписанием ГИА.

К защите ВКР допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ОП ВО.

Для подготовки ВКР каждому обучающемуся приказом ректора назначается тема ВКР, руководитель и при необходимости, консультант. Руководитель ВКР назначается из числа работников университета с соблюдением квалификационных характеристик, согласно единому квалификационному справочнику должностей руководителей, специалистов и служащих.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

ГИА по ОП ВО, содержащим сведения, составляющие государственную тайну, проводится с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

Магистерская диссертация объемом не более 80 страниц, напечатанных на одной стороне листа белой бумаги формата А4, автореферат объемом не более 10 страниц выполненный печатным способом на листах формата А5, и презентацию, оформленную по шаблону, принятому в университете.

До защиты магистерской диссертации должны быть подготовлены следующие документы:

- магистерская диссертация;
- автореферат (6 экземпляров);
- отзыв руководителя магистранта;
- рецензия;
- справка о прохождении проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

Образцы документов хранятся на кафедре.

ВКР должна быть оформлена в соответствии с СТУ 7.5–07–2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА без отчисления из университета.

К уважительным причинам неявки на защиту ВКР относятся:

- временная нетрудоспособность;
- исполнение общественных или государственных обязанностей;
- вызов в суд;
- транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов и т.д.);
- погодные условия;
- семейные обстоятельства;
- производственная необходимость;
- стихийные бедствия.

Все вышеуказанные причины должны быть подтверждены документами, доказывающими причину отсутствия.

На основании представленных документов готовится соответствующий приказ ректора СФУ о переносе сроков прохождения обучающимся ГИА.

В случае если подтверждающие документы представлены после выхода приказа об отчислении, в приказ об отчислении могут быть внесены соответствующие изменения.

Обучающиеся, в том числе из числа инвалидов не прошедшие ГИА в установленный для них срок в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

2.2.4 Защита ВКР проводится в форме открытого заседания ГЭК (за исключением работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей состава комиссии, при этом часть членов ГЭК может участвовать в защите дистанционно. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя ВКР и рецензией.

2.2.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	В работе решаются актуальные проблемы с использованием новых методов. Представленная работа направлена на улучшение показателей производственных процессов, результаты работы при последующей доработке готовы к внедрению. В работе используются конкретные технико-экономические показатели, расчеты привязаны к конкретному производственному процессу. При докладе работы студент четко и ясно излагает мысли, презентация последовательно выстроена, графические изображения высокого качества, текст хорошо видим и читаем.
хорошо	В работе решаются актуальные проблемы с использованием новых методов. Представленная работа направлена на улучшение показателей производственных процессов, результаты работы при последующей доработке готовы к внедрению. В работе используются конкретные технико-экономические показатели, расчеты привязаны к конкретному производственному процессу. При докладе работы студент четко и ясно излагает мысли, презентация последовательно выстроена, графические изображения высокого качества, текст хорошо видим и читаем.
удовлетворительно	Проблема, рассматриваемая в работе, недостаточно изучена, отдельные вопросы не решены. Сомнительный экономический эффект. Результаты работы несут относительно практическую ценность, невыразительное выступление, периодическое чтение с листа, невыразительная презентация, некоторые слайды пропущены без пояснений в докладе.
неудовлетворительно	Работа носит описательный характер известной проблемы. Нет актуальности, нет практической значимости, нет экономического эффекта. Постоянное чтение с листа при докладе, нет увязки доклада с презентацией.

По окончании защиты ВКР ГЭК на закрытом заседании обсуждает ее результаты.

Итоговая оценка за ВКР выставляется с учетом предложений рецензента и мнения руководителя. При оценке ВКР учитываются: содержание работы; ее оформление; характер защиты. Решение об окончательной оценке ВКР принимает Председатель ГЭК.

Студент, не защитивший ВКР, отчисляется из университета и получает справку об обучении установленного образца. Студент имеет право быть допущенным до защиты повторно, но не ранее следующего (в новом учебном году) заседания ГЭК.

3 Описание материально-технической базы

Государственная итоговая аттестация организуется в лабораториях и аудиториях кафедры согласно действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Защита выпускных квалификационных работ проходит в аудитории, вместимостью более 10 человек, оснащенной современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео- и аудиоинформации, получения и передачи электронных документов. Комплект оборудования, расположенный в аудитории, включает в себя: мультимедийный проектор, проекционный экран, акустическую систему, персональный компьютер с возможностью выхода в Интернет.

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) 21.04.01.01 Трубопроводный инжиниринг

Красноярск 2023

1 Состав фонда оценочных средств для проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация выпускника по образовательной программе высшего образования проводится в форме государственных аттестационных испытаний:

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Фонд оценочных средств для проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

2 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы высшего образования

Код компетенции	Содержание компетенции	Итоговое оценивание
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Защита ВКР
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Анализ портфолио
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Анализ портфолио
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Анализ портфолио
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Анализ портфолио
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Анализ портфолио
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>		
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	Защита ВКР
ОПК-2	Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	Защита ВКР
ОПК-3	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и	Анализ

	служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	портфолио
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Защита ВКР
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	Защита ВКР
ОПК-6	Способен участвовать в реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ, используя специальные научные и профессиональные знания	Анализ портфолио
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>		
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	Анализ портфолио
ПК-2	Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Защита ВКР
ПК-3	Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	Защита ВКР
ПК-4	Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Анализ портфолио
Тип задач профессиональной деятельности: технологический		
ПК-5	Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Защита ВКР
ПК-6	Способен оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации	Защита ВКР
ПК-7	Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	Анализ портфолио
ПК-8	Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли	Защита ВКР
ПК-9	Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	Анализ портфолио
ПК-10	Способен оценивать техническое состояние объектов и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	Анализ портфолио
ПК-11	Способен организовывать производственный процесс	Анализ

	эксплуатации нефтегазового оборудования станций систем трубопроводного транспорта	портфолио
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-12	Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования	Защита ВКР
ПК-13	Способен разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов	Защита ВКР

3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

3.1 Выпускная квалификационная работа

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	В работе решаются актуальные проблемы с использованием новых методов. Представленная работа направлена на улучшение показателей производственных процессов, результаты работы при последующей доработке готовы к внедрению. В работе используются конкретные технико-экономические показатели, расчеты привязаны к конкретному производственному процессу. При докладе работы студент четко и ясно излагает мысли, презентация последовательно выстроена, графические изображения высокого качества, текст хорошо видим и читаем.
хорошо	В работе решаются актуальные проблемы с использованием новых методов. Представленная работа направлена на улучшение показателей производственных процессов, результаты работы при последующей доработке готовы к внедрению. В работе используются конкретные технико-экономические показатели, расчеты привязаны к конкретному производственному процессу. При докладе работы студент четко и ясно излагает мысли, презентация последовательно выстроена, графические изображения высокого качества, текст хорошо видим и читаем.
удовлетворительно	Проблема, рассматриваемая в работе, недостаточно изучена, отдельные вопросы не решены. Сомнительный экономический эффект. Результаты работы несут относительно практическую ценность, невыразительное выступление, периодическое чтение с листа, невыразительная презентация, некоторые слайды пропущены без пояснений в докладе.

неудовлетворительно	Работа носит описательный характер известной проблемы. Нет актуальности, нет практической значимости, нет экономического эффекта. Постоянное чтение с листа при докладе, нет увязки доклада с презентацией.
---------------------	---

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1 Выпускная квалификационная работа

Требования к написанию магистерской диссертации

Выпускная квалификационная работа в соответствии с содержанием магистерской программы выполняется в виде магистерской диссертации, которая представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением научной или научно-практической задачи.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Магистерская диссертация объемом не более 80 страниц, напечатанных на одной стороне листа белой бумаги формата А4, автореферат объемом не более 10 страниц выполненный печатным способом на листах формата А5, и презентацию, оформленную по шаблону, принятому в университете.

До защиты магистерской диссертации должны быть подготовлены следующие документы:

- магистерская диссертация;
- автореферат (6 экземпляров);
- отзыв руководителя магистранта;
- рецензия;
- справка о прохождении проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

Образцы документов хранятся на кафедре.

ВКР должна быть оформлена в соответствии с СТУ 7.5–07–2021 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности.

Структура работы

Магистерская диссертация должна иметь следующую структуру: 1) Титульный лист; 2) Оглавление; 3) Введение; 4) Основная часть, состоящая из нескольких глав, содержащих параграфы; 5) Заключение; 6) Список использованной литературы; 7) Приложения, иллюстрирующие отдельные стороны исследования.

Введение является самостоятельным блоком выпускной квалификационной работы.

Во введении необходимо отразить следующее: 1) актуальность темы исследования; 2) степень разработанности темы в отечественной и зарубежной науке; 3) современное состояние изучаемой проблемы, представить краткий обзор истории вопроса с указанием авторов, занимавшихся изучением выбранной темы, и направлений, в которых изучалась данная проблема; 4) основную цель и задачи исследования; 5) объект и предмет исследования; 6) методику исследования.

Цель исследования предполагает конкретную формулировку проблемы; это то, для чего проводится исследование. Задачи затрагивают отдельные стороны проблемы; представляют собой способы достижения поставленной цели. Обычно формулируется от двух до пяти задач. Объект исследования – то, на что направлено исследование. Предмет исследования – наиболее значимые с конкретной исследовательской точки зрения стороны, аспекты изучения объекта. Методы исследования – способы и приемы получения результата при работе с материалом.

Во введении должна быть отражена научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Введение должно содержать информацию о структуре исследовательской работы. Структура работы представляет собой краткое содержание глав и параграфов основной части.

Исследовательская часть. В основной части работы должно быть представлено состояние изучаемого вопроса, проблемы. Основная часть работы состоит из теоретической и практической части.

В теоретической главе должны быть представлены существующие теории и разработки по данной проблематике; систематизация и критический анализ разных направлений, позиций ученых. Автор работы должен аргументировано представить свое мнение и собственное отношение к изложенному.

Практическая глава – собственно исследование автора. В ней подробно описывается методика по решению изучаемой проблемы, представлен авторский анализ материала, описан проведенный эксперимент, излагаются выводы, в которых выпускник излагает основные результаты, которые должны соответствовать поставленным целям и задачам.

Заключение. В заключении отражены следующие аспекты: 1) основные выводы, полученные в ходе работы; 2) соответствие поставленным задачам достигнутых результатов; 3) оценка возможностей развития предпринятого исследования.

Тематика типовых выпускных квалификационных работ

Перечень тем ВКР обновляется ежегодно с учетом заявок профильных предприятий и предложений обучающихся, далее приведен перечень типовых тем:

1. Повышение к.п.д. (энергоэффективности) насосно-силового оборудования.
2. Система защиты нефтепровода по давлению технологического участка «НПС-1 – НПС-7» на примере одной из НПС.
3. Техническая диагностика и прогнозирование надежности газотранспортного и нефтяного оборудования.
4. Повышение эффективности эксплуатации газотурбинных установок.
5. Разработка метода контроля и повышения эксплуатационной надежности газовых сетей.
6. Повышение экологической эффективности этапа ликвидации последствий аварийных разливов нефти.
7. Анализ отказов и показателей эксплуатационной надежности северных газопроводов.
8. Диагностика коррозионного растрескивания магистральных газопроводов в процессе их длительной эксплуатации.
9. Влияние деформационных характеристик грунтов основания на работу трубопроводов.
10. Защита трубопроводов от обвалов в скальных грунтах.
11. Техника и технологии для сооружения и эксплуатации газо-нефтепроводов.
12. Сооружение трубопроводов в сложных климатических условиях.
13. Методы повышения работоспособности трубопроводов, подверженных стресс-коррозии.
14. Проектирование трубопроводов в сложных климатических условиях.
15. Инновационные материалы для систем трубопроводного транспорта.
16. Напряженно-деформированное состояние трубопроводов.
17. Автоматизация производственных процессов трубопроводных систем.
18. Моделирование технологических процессов трубопроводных систем.
19. Техника и технологии ремонта трубопроводных систем.
20. Проектирование шельфовых трубопроводов.
21. Интеллектуальные алгоритмы моделирования процесса выбега магистральных насосных агрегатов.
22. Оптимизация процесса смены технологического режима магистрального нефтепровода с использованием метода динамического программирования.

23. Новый метод диагностики состояния датчиков давления на линейных участках магистрального нефтепровода.

24. Комплексная система оптимального планирования технического обслуживания и ремонта объектов трубопроводного транспорта.

25. Прогнозная нейросетевая модель планирования ТО и Р по состоянию на объектах трубопроводного транспорта.

26. Сравнительный анализ методов акустической диагностики линейной части магистрального нефтепровода.

27. Анализ перспективных стратегий повышения энергоэффективности процесса перекачки нефти по магистральному нефтепроводу.

5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

Оценивание результатов освоения образовательной программы осуществляется с использованием показателей и критериев оценивания, а также шкал оценивания указанных в разделе 3.

Требования к выполнению ВКР с учетом особенностей подготовки определяются выпускающей кафедрой и оформляются в виде методических указаний.

Методические рекомендации по оформлению ВКР и процедуре защиты ВКР размещены в электронной информационно-образовательной среде Университета.

Разработчик  канд. техн. наук, доцент Сокольников А.Н.