

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Д.Ш. Султанова
« 3 » сентября 2022 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки	15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
Направленность (профиль) программы	Обустройство нефтегазовых месторождений
Квалификация выпускника:	<i>магистр</i>
Форма обучения:	очная
Институт, факультет	Институт химического и нефтяного машиностроения, факультет механический
Кафедра-разработчик рабочей программы:	Машин и аппаратов химических производств

Казань, 2022 г.

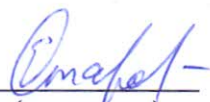
Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (№1026, дата утверждения 14 августа 2020 г) для программы «Обустройство нефтегазовых месторождений» и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Для начала подготовки 2022 годов.

Разработчик программы:

К.т.н., доцент

(должность)

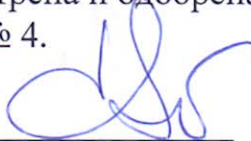

(подпись)

Старовойтова Е.В.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП, протокол от 18.05.2022 г. № 4.

Зав. кафедрой


(подпись)

С.И. Поникаров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 25.05.2022 г. № 3.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» по программе подготовки «Обустройство нефтегазовых месторождений» и включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу *магистратуры* по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» по программе подготовки «Обустройство нефтегазовых месторождений», должен достичь следующих индикаторов компетенций:

универсальные (УК):

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

УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

УК-1.2 Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций

УК-1.3 Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере

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

УК-2.1 Знает методы постановки проектных задач и способы их решения через проектное управление

УК-2.2 Умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков

УК-2.3 Владеет навыками оценки качества и эффективности проекта, обоснования инфраструктурных условий его внедрения и продвижения

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

УК-3.1 Знает принципы командообразования и лидерства, закономерности стратегирования командной деятельности

УК-3.2 Умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов

УК-3.3 Владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия

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

УК-4.1 Знает возможности и инструменты современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке

УК-4.2 Умеет применять широкий спектр современных коммуникативных технологий в профессиональной сфере, использовать приемы и методы различных коммуникаций адекватно задачам совместной академической и профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке

УК-4.3 Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий, включая информационно-коммуникационные, для взаимодействия в академической и профессиональной среде, в том числе на иностранном языке

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

УК-5.1 Знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления

УК-5.2 Умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности

УК-5.3 Владеет навыками конструктивного профессионального и социального взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм

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

УК-6.1 Знает основные методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования

УК-6.2 Умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития

УК-6.3 Владеет навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития

общепрофессиональными (ОПК):

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования

ОПК-1.1 Знает формулировки цели и задачи исследования, критерии оценки результатов исследования, в том числе при прохождении практики

ОПК-1.2 Умеет формулировать цели и задачи научного и практического исследования, проводить научные исследования в соответствующей области знаний, науки и техники

ОПК-1.3 Владеет навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных и практических исследований и оценки результатов научного исследования

ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса

ОПК-2.1 Знает методы и правила проведения экспертизы технической документации при проектировании и проведении технологического процесса

ОПК-2.2 Умеет проводить экспертизу технической документации при проектировании и проведении технологического процесса

ОПК-2.3 Владеет методами и подходами проведения экспертизы технической документации при проектировании и проведении технологического процесса

ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов

ОПК-3.1 Знает методы управления человеческими ресурсами в структурном подразделении, принципы формирования команд и распределения задач среди персонала структурного подразделения для обеспечения эффективности функционирования производства, методы разработки стандартов и технических условий, основы управления качеством, в том числе на основании международных стандартов

ОПК-3.2 Умеет проводить оценку возможности применения организационно-управленческих и технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации, разрабатывать программы развития материально-технической базы организации, внедрения новой техники и технологии на основе принципов ресурсосберегающего производства, определять зоны ответственности сотрудников, разрабатывать бизнес-планы и оценивать их экономическую эффективность;

ОПК-3.3 Владеет навыками управления трудовым коллективом и производственными процессами, позволяющими оперативно и эффективно принимать управленческие решения по различным производственным ситуациям, адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, современными методами управления производственными процессами

ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

ОПК-4.1 Знает методы разработки методических и нормативных документов, используемых при реализации программ по созданию узлов и деталей машин и технологического оборудования

ОПК-4.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, используемые при реализации программ по созданию узлов и деталей машин и технологического оборудования

ОПК-4.3 Владеет навыками разработки методических и нормативных документов, используемых при создании узлов и деталей машин и технологического оборудования

ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-5.1 Знает методы математического моделирования, применяемые в проектировании машин, оборудования и технологических процессов, методы оптимизации моделей машин, оборудования и технологических процессов

ОПК-5.2 Умеет создавать расчетные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики и кинематики, анализировать результаты решения, проводить обоснованный вы-

бор методов и направления моделирования и оптимизации технологических процессов, машин и оборудования

ОПК-5.3 Владеет методами создания моделей для расчета и оптимизации технологических процессов, машин и оборудования, навыками работы в программных комплексах для проектирования, расчета и оптимизации моделей технологических процессов, деталей, узлов машин и оборудования

ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности

ОПК-6.1 Знает перечень глобальных информационных ресурсов, используемых в научно-исследовательской деятельности и математическом моделировании при проектировании технологического оборудования

ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы при проведении научных исследований и математического моделирования технологического оборудования

ОПК-6.3 Владеет методами и подходами использования современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов при проведении научных исследований и математическом моделировании

ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-7.1 Знает принципы использования сырьевых и энергетических ресурсов, технику и технологии защиты экологии и человека, применяемых в машиностроении, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду

ОПК-7.2 Умеет применять физико-математические методы для разработки малоотходных, энергосберегающих, безопасных и экологически чистых машин и технологических процессов; применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

ОПК-7.3 Владеет навыками разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

ОПК-8.1 Знает сущность и виды производственных затрат и расходов, методы их учета и калькулирования себестоимости продукции

ОПК-8.2 Умеет выявлять, классифицировать, анализировать и планировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации, составлять калькуляцию себестоимости продукции

ОПК-8.3 Владеет навыками разработки методики анализа текущих затрат, алгоритмом калькулирования себестоимости продукции, методами планирования и управления затратами производственного подразделения

ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование

ОПК-9.1 Знает отраслевое технологическое оборудование и применяемые конструкционные элементы

ОПК-9.2 Умеет разрабатывать и выбирать конструкционные элементы согласно отраслевым требованиям

ОПК-9.3 Владеет способами и методами разработки нового технологического оборудования с использованием современных конструкционных элементов

ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-10.1 Знает методы разработки методических документов для обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-10.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, используемые при обеспечении производственной и экологической безопасности на производстве

ОПК-10.3 Владеет навыками разработки технической документации, используемой для обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

ОПК-11.1 Знает физико-механические свойства и технологические показатели материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, принципы методов стандартных испытаний по их определению, нормативно-технические документы по оформлению конструкторской и технологической документации

ОПК-11.2 Умеет применять стандартные методики испытаний и разрабатывать новые по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с нормативно-техническими требованиями

ОПК-11.3 Владеет навыками разработки методов испытаний и их стандартизации, использования стандартного оборудования и приборов для оценки физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, разработки и экспертизы технической документации

ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-12.1 Знает методы исследования технологических машин и оборудования

ОПК-12.2 Умеет разрабатывать методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать результаты выполненной работы

ОПК-12.3 Владеет современными методами исследования технологических машин, оборудования и представления результатов выполненной работы

ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности

ОПК-13.1 Знает программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования технологических машин и оборудования, алгоритмы испытания работоспособности технологических машин и оборудования

ОПК-13.2 Умеет разрабатывать цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования технологических машин и оборудования, алгоритмы испытания работоспособности технологических машин и оборудования

ОПК-13.3 Владеет навыками разработки и применения цифровых программ проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмов моделирования технологических машин и оборудования, алгоритмов испытания работоспособности технологических машин и оборудования

ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

ОПК-14.1 Знает сущность процесса обучения, закономерности, принципы, методы реализации обучения области машиностроения, основы административно-организационного управления коллективом

ОПК-14.2 Умеет осуществлять учебно-познавательную деятельность, организовать работу в команде, пользоваться нормативно-технической документацией в области машиностроения

ОПК-14.3 Владеет навыками работы по организации профессиональной подготовки по образовательным программам, образовательными технологиями и методами повышения квалификации и самообразования, методами работы с законодательными и нормативными документами в области машиностроения

профессиональными (ПК):

тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, предусмотренные планом заданий

ПК-1.1 Знает методы и правила проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-1.2 Умеет проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области нефтегазопереработке и транспортировки нефти и газа, в том числе с использованием программных комплексов

ПК-1.3 Владеет методами и подходами проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ оборудования в области нефтегазопереработки и транспортировки нефти и газа в соответствии с заданием

тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

ПК-2 Способен осуществлять руководство разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ

ПК-2.1 Знает методы разработки комплексных проектов с учетом геологии, стадии и этапы проведения работ, методы оценки и уменьшения рисков

ПК-2.2 Умеет разрабатывать комплексные проекты с учетом геологии, оценивать и уменьшать риски

ПК-2.3 Владеет навыками разработки комплексных проектов с учетом геологии, оценки и уменьшения рисков

ПК-3 Способен сопровождать жизненный цикл продукции машиностроения

ПК-3.1 Знает основные правила и приемы при разработке проектов единичного оборудования и их комплексов, правила эксплуатации

ПК-3.2 Умеет разрабатывать продукцию машиностроения и правила ее эксплуатации

ПК-3.3 Владеет навыками разработки технической документации, используемой в производстве и при эксплуатации продукции машиностроения

ПК-4 Способен исследовать производство и формировать предложения по его совершенствованию

ПК-4.1 Знает методы исследования производств, оценки их состояния, разработки предложений по их совершенствованию

ПК-4.2 Умеет исследовать производства по добыче, транспорту, переработке нефти и газа, оценивать их состояния, разрабатывать предложения по их совершенствованию

ПК-4.3 Владеет навыками исследования производств по добыче, транспорту, переработке нефти и газа, оценки их состояния, разработки предложений по их совершенствованию

4. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

5.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

В процессе выполнения ВКР магистрант должен продемонстрировать способность самостоятельно вести научный поиск, ставить и решать профессиональные задачи, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на сформированные компетенции. Такая цель выполнения магистерской работы подразумевает, что в ходе работы над ней и ее публичной защиты решаются следующие образовательные задачи, определенные требованиями ФГОС ВО к результатам освоения ООП магистра:

- происходит углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков по направлению магистерской подготовки и специализации ООП;

- развивается умение критически оценивать и обобщать теоретические положения, использовать современные методы и подходы при решении проблем в исследуемой области;

- формируются навыки планирования и проведения научного исследования, обработки научной информации, анализа, интерпретации и аргументации результатов проведенного исследования;

- развивается умение применять полученные знания при решении прикладных задач по направлению подготовки, разрабатывать научно обоснованные рекомендации и предложения;

- закрепляются навыки презентации, публичной дискуссии и защиты полученных научных результатов, разработанных предложений и рекомендаций.

Для реализации поставленных целей магистр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) провести теоретическое исследование по обоснованию научной идеи и сущности изучаемого объекта и/или процесса;

- 2) обосновать методику, проанализировать изучаемый объект и/или процесс;

- 3) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемых в ВКР;

- 4) разработать конкретные предложения по совершенствованию и развитию исследуемого объекта и/или процесса;

- 5) оценка безопасности и экологичности разработанных мероприятий;

- 6) расчет экономической эффективности от внедрения предлагаемых мероприятий.

5.2 Общие требования к ВКР

ВКР магистра может быть проектно-конструкторского, научно-исследовательского типа (*в соответствии с Положением о ВКР*).

Магистр должен быть подготовлен к выполнению следующих задач профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
- разработка новых методов экспериментальных исследований;
- анализ результатов исследований и их обобщение;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- использование современных психолого-педагогических теорий и методов в профессиональной деятельности.

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка перспективных конструкций;
- оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;
- создание прикладных программ расчета;
- проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений по реализации разработанных проектов и программ;

- оценка инновационных потенциалов проектов;
- оценка инновационных рисков коммерциализации проектов.

По результатам исследования предлагаются решения и рекомендации для выполнения поставленной задачи.

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- отражать актуальность рассматриваемой проблемы, ее теоретических и практических аспектов, иметь научную новизну, практическую значимость;
- содержать научный аппарат исследования (определение его объекта и предмета, формулировку цели, задач, гипотезы и методов исследования, научной новизны, практической значимости);
- целостность работы, т.е. должна содержать теоретическую часть – анализ научной литературы и источников по заданной теме с самостоятельными выводами, исследовательскую часть - экспериментальное исследование и/или формирующий эксперимент;
- соответствовать современным подходам к обработке, интерпретации и представлению результатов работы;
- перспективность исследования: наличие в работе материала (идей, данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований;
- достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников;
- соблюдение требований, предъявляемых к ВКР магистра при оформлении материалов.

В целом структура, содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

В основной части ВКР должно быть полно и систематизировано изложено состояние вопроса, которому посвящено данное исследование. Предметом анализа выступают новые идеи, проблемы, возможные подходы к их решению, результаты предыдущих исследований, а также возможные пути достижения поставленной цели.

Общий объем ВКР магистра должен быть, как правило, не менее 60 страниц (без приложений). Магистерская диссертация состоит в основном из следующих разделов (полный перечень и структура разделов могут быть изменены в зависимости от тематики работы):

1. Содержание.

2. Введение. Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них. Во введении должны быть отражены актуальность и новизна темы.

3. Аналитический объем. Данный раздел включает описание и анализ объекта исследования, и анализ исходной информации - отечественных и зарубежных литературных источников, патентов и авторских свидетельств на изобретении (обзор работ за последние 5 лет). В конце раздела формируют краткие выводы, в которых фиксируют состояние вопроса, приводят рабочую гипотезу и основные направления, в которых следует проводить дальнейшие исследования. Формируется цель и задачи исследования, которое предстоит выполнить магистранту.

4. Описание устройства и работы исследуемого и проектируемого оборудования. Описывают устройство и работу исследуемого и проектируемого оборудования, относящее к установке. В устройстве перечисляют основные элементы и узлы, входящие в состав оборудования, а также их назначение. Описывают принцип работы исследуемого и проектируемого оборудования.

5. Экспериментальная часть. Данный раздел включает в себя: описание экспериментальной установки или применяемого метода исследования; методика проведения эксперимента (планирование эксперимента); правила и меры безопасности при работе на экспериментальной установке.

6. Научно-исследовательская часть. Данный раздел содержит: математическую обработку результатов эксперимента и их обсуждение; данные по исследованию основных параметров экспериментальной установки; научное и практическое значение полученных результатов; оценка разработанного образца (устройства).

7. Заключение. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненных исследований или отдельных этапов, оценку полноты решений поставленных задач, разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР, оценку технико-экономических и экологических показателей, их эффективность использования разработок магистранта в реальном секторе экономики, а также оценку научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

8. Библиографический список. Здесь кроме основных источников литературы, использованных для написания работы, должен включать список научных трудов магистранта по теме исследования.

9. Приложения. В приложении включают материалы, связанные с магистерской диссертацией, которые по каким-либо причинам нецелесообразно включать в основную часть. Например, отчеты по патентному поиску или акты опытно-промышленных испытаний и внедрения результатов работы в производство. Когда несколько приложений каждое из них выполняют отдельно на разных листах. В тексте указывают ссылки на приложения.

10. Презентационный материал. Презентация состоит из основных результатов исследований, графиков, таблиц в зависимости от тематики работы с использованием видеопроектора или бумажного носителя.

11. Раздаточный материал. Представляет собой реферат, выполненный в формате А5 объемом 6-7 страниц, в котором отражены основные проблемы исследования и основные результаты (выводы, графики и прочее), в количестве экземпляров, достаточных на каждого члена ГЭК.

Основная часть пояснительной записки разбивается на разделы. Каждый раздел следует начинать с нового листа. Разделы разбиваются на подразделы. Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Подразделы разбиваются на пункты. Пункты нумеруются внутри подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, в конце точка не ставится. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

5.4 Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

Для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) : учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 716 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/126151 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2.	И.В. Вишнякова, Патентные исследования [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Vishnyakova-Patentnye_issled_UP.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
3.	Ю. И. Толок, Т. В. Толок, Патентные исследования при выполнении дипломного проектирования [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/60377.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
4.	Э.В. Осипов, С.В. Рачковский, Н.С. Гришин [и др.], Требования к выполнению текстовой и графической части проектов [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во АН РТ, 2019	23 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

7.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	<u>Галеев, А.Д.</u> Надежность технических систем и техногенный риск [Учебники] : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2009. — 108 с.	68 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2.	Н.Н. Зиятдинов, В.М. Емельянов, Л.А. Смирнова [и др.], Исследование и проектирование химико-технологических процессов с применением моделирующей программы CHEMCAD [Учебник] Учеб. пособие: Казань : , 2003	12 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3.	С.В. Рачковский, С.И. Валеев, С.А. Вилохин [и др.], Монтаж, техническая диагностика и ремонт основного технологического оборудования химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс]	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

	учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	
4.	Л.Н. Москалев, С.И. Поникаров, Процесс контактной конденсации в аппарате смешения вихревого типа [Монография] монография: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
5.	Э. Ш. Теляков, А. С. Поникаров, Многокомпонентный массоперенос в системах газ (пар) – жидкость [Прочее] монография: Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ponikarov-Mnogokomponent_massoperenos_v_sistemakh_gaz(par)-zhidkost.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
6.	Е.В. Старовойтова, С.И. Поникаров, А.Д. Галеев, Основы надежности технических систем [Электронный ресурс] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Galeev-Osnovy_nadezhnosti_tekhn_sistem.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
7.	М.Х. Сабитов, В.А. Булкин, Математическое моделирование в задачах обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во АН РТ, 2019	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Sabitov-Matem_modelirovanie_v_zadachakh_obrabotki_eksperim_dannykh.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
8.	, Некоторые аспекты обеспечения промышленной безопасности опасных объектов. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] коллективная монография: Казань : Изд-во АН РТ, 2020	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Nekotorye_aspekty_obespecheniya_prom_bezopasnosti_obektoy_Kol_Mon.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
9.	А.А. Назаров, Нефтегазодобыча. Геология нефти и газа [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2011	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Nazarov_neftegazodobycha.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
10.	С.И. Поникаров, Э.Ш. Теляков, Э.В. Осипов [и др.], Моделирование испарения и конденсации для систем газ (пар) - жидкость в многокомпонентных системах [Электронный ресурс] монография: Казань : Изд-во АН РТ, 2020	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Osipov-modelir_isparennya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
11.	Е.В. Старовойтова, А.С. Поникарова, Инновационные системы управления промышленными рисками нефтегазохимических компаний [Прочее] монография: Казань : РИЦ "Школа", 2020	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
12.	Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебники] [CD] : учебник .— 3-е изд. в электрон. варианте .— Казань : КНИТУ, 2014 .	1 электрон. опт. диск (CD-ROM) в УНИЦ КНИТУ
13.	С.А. Вилохин, А.Д. Галеев, Н.А. Каюмов [и др.], Требования к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра и магистра [Электронный ресурс] методические указания : Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Nazarov-trebovaniya_k_VKR.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
14.	, Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Знак охраны авторского права.	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru/index.php?page=boo

	Общие требования и правила оформления [Прочее] : : Госстандарт России, 2003	k&id=56953 Режим доступа: по подписке КНИТУ
--	--	--

7.3 Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

1. Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>
2. Springer Nature: <https://link.springer.com/>
3. zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru
2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru