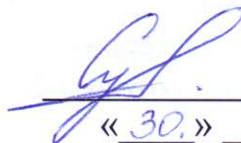


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
Д.Ш. Султанова
« 30. » 05. 2022 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	<u>18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»</u>
Профиль подготовки	<u>Машины и аппараты химических производств</u>
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Институт, факультет	Институт химического и нефтяного машиностроения, механический факультет
Кафедра-разработчик рабочей программы:	<u>кафедра машин и аппаратов химических производств</u>

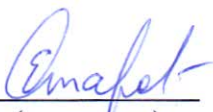
Казань, 2022 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 923, дата утверждения от 07 августа 2020 года) по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» для профиля подготовки «Машины и аппараты химических производств» и в соответствии Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Для начала подготовки 2022 года.

Разработчик программы:

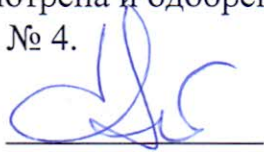
К.т.н., доцент
(должность)


(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) произвести комплексную оценку полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области создания, внедрения и эксплуатации машин и аппаратов энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива.

б) 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 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств» и включает в себя выполнение, 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 бакалавриата по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю подготовки «Машины и аппараты химических производств», должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные (УК):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 - Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 - Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.3 - Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 - Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.2 - Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

УК -2.3 - Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-3.1 - Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

УК-3.2 - Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

УК -3.3 - Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде

УК-4 - Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1 - Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках

УК-4.2 - Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках

УК -4.3 – Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках

УК- 5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1 - Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе

УК-5.2 - Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК -5.3 - Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм

УК-6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-6.1 - Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

УК-6.2 - Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования

УК -6.3 – Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

УК-7 - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-7.1 - Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

УК-7.2 - Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

УК -7.3 – Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1 - Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

УК-8.2 - Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению

УК -8.3 – Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9 - Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

УК-9.1 - Знает базовые понятия дефектологии

УК-9.2 - Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития

УК -9.3 – Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде

УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1 - Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

УК-10.2 - Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений

УК -10.3 – Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

УК-11 - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

УК - 11.1 - Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции

УК-11.2 - Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к коррупционным правонарушениям

УК -11.3 – Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону

Общепрофессиональными (ОПК):

ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.1 - Знает основные механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире

ОПК-1.2 - Умеет применять теоретические знания для объяснения свойств материалов и механизмов химических процессов, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, критически осмысливать полученные результаты расчетов

ОПК-1.3 - Владеет методами анализа эффективности работы химических производств, методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определением технологических показателей процессов химической технологии, лабораторным оборудованием для проведения экспериментальной работы, методами регистрации результатов эксперимента и навыками применения теоретических законов к решению прикладных задач

ОПК-2 - Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 - Знает основные принципы организации процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, методы обработки результатов физического эксперимента, методы построения эмпирических и теоретических моделей химико-технологических процессов

ОПК-2.2 - Умеет применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач, проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведенных опытов, интерпретировать и анализировать результаты построения энерго- и ресурсосберегающих систем

ОПК-2.3 - Владеет основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата, навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования, основными способами интенсификации промышленных процессов

ОПК-3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

ОПК-3.1 - Знает основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности, в том числе в области экономики и экологии

ОПК-3.2 - Умеет использовать и составлять документы правового характера, относящиеся к профессиональной деятельности, проводить технико-экономический анализ инженерных решений

ОПК-3.3 - Владеет навыками использования элементов эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий

ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 - Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли

ОПК-4.2 - Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи

ОПК-4.3 - Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональными (ПК):

тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский

ПК-1 – Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК -1.1 - Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследования

ПК-1.2 - Умеет применять методы анализа научно-технической информации и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-1.3 - Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-2 – Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

ПК-2.1 - Знает методы, средства планирования и выполнения экспериментальных исследований и разработок

ПК-2.2 - Умеет применять средства планирования при выполнении исследований и разработок

ПК-2.3 - Владеет навыками проведения исследований, оформления и анализа полученных результатов экспериментальных исследований и разработок

тип задач профессиональной деятельности: технологический

ПК-3 – Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования

ПК-3.1 - Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования

ПК-3.2 - Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования

ПК-3.3 - Владеет навыками выполнения работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту оборудования

ПК-4 – Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии

ПК-4.1 - Знает методы определения эффективности внедрения новой техники и технологии, рационализаторских предложений и изобретений

ПК-4.2 - Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию на новую технику и передовую технологию

ПК-4.3 - Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведения организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ

тип задач профессиональной деятельности: проектный

ПК-5 – Способен анализировать исходные данные для разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного цеха

ПК -5.1 - Знает типы и основные характеристики машиностроительного производства, а также правила разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации

ПК -5.2 - Умеет применять действующие нормы технологического проектирования технологических комплексов; анализировать структуру действующих технологических комплексов

ПК-5.3 - Владеет навыками применения норм технологического проектирования при разработке современных проектных решений механосборочных цехов

ПК-6 – Способен формировать комплект проектной документации по технологическому комплексу цеха

ПК-6.1 – Знает правила разработки и оформления проектной документации, спецификаций оборудования

ПК-6.2 – Умеет оформлять пояснительную записку по принятым в проекте техническим решениям цеха, ведомости и спецификацию оборудования

ПК-6.3 – Владеет навыками оформления ведомостей и спецификации оборудования, пояснительной записки по выполненному проекту цеха

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:

- произвести комплексную оценку полученных за период обучения знаний, умений и навыков в области создания, внедрения и эксплуатации машин и аппаратов энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива;
- 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.

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

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- 2) изучить и систематизировать теоретико – методологическую литературу, нормативно – техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- 3) изучить условия функционирования предложенной схемы процесса;
- 4) собрать необходимый материал для расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями;
- 5) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемых в ВКР;
- 6) провести технико-экономическую оценку объекта исследований и сделать выводы;
- 7) дать рекомендации практического характера.

5.2 Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра может быть научно-исследовательского, технологического и проектного типа.

ВКР научно-исследовательского типа в качестве основного результата может содержать теоретическое и экспериментальное исследования соответствующей проблемы, в том числе разработка новых технических решений для совершенствования различных технических систем и производственных процессов. По результатам исследования предлагаются решения и рекомендации для выполнения поставленной задачи.

В ВКР проектного типа в качестве основного результата ставятся задачи по проектированию технологических схем, технологических устройств, применяемых в области химических и нефтехимических производств, а также по составлению разделов по экономике, БЖД.

ВКР технологического типа в качестве основного результата может содержать проекты по модернизации существующих систем и устройств, позволяющие улучшить их технические и эксплуатационные характеристики.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблемы, обозначенных в исследовании;
- новизна и самостоятельность результатов исследования;
- обоснованность выводов и предложений;
- практическая значимость рекомендаций;
- степень законченности работы;
- соблюдение требований ГОСТ и разработанных на их основе ЕСКД 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 бакалавра должен быть, как правило, не менее 40 страниц (без приложений). ВКР состоит из пояснительной записки и графической части.

Не менее 60 % объема пояснительной записки должны занимать расчеты. К расчетам относятся: разработка структурных, функциональных схем, расчет элементов и узлов на прочность, расчет на ветровую нагрузку, механический расчет, технологический расчет, расчет погрешностей, показателей надежности и других показателей.

Графическая часть ВКР должна содержать чертежи не менее 8-9 листов формата А1. Из них 1 лист должен представлять технологическую схему, 4 листа – сборочные чертежи оборудования, по которому приводятся технологические и механические расчеты, а остальные – детализировки. Если ВКР предполагает научно-исследовательскую работу, то количество чертежей допускается делать в количестве менее указанного выше. Графики, таблицы, временные диаграммы, иллюстрации оформляются как плакаты (листы без основной надписи) и могут включаться в состав графической части работы в дополнение к обязательным листам (не более трех плакатов).

Пояснительная записка ВКР бакалавра включает следующие структурные элементы:

1. Содержание.

2. Введение. Во введении кратко формулируются необходимость и актуальность разработки (изучения) данной темы, ее теоретическое и практическое значение, а также состояние разрабатываемой темы, к какой области науки и техники относится выполненная работа, формулируются задачи, требующие решения в рамках работы.

3. Описание основ технологии процесса. В данном разделе описывают и анализируют общие понятия темы работы. Раскрывают сущность процесса (что собой представляет, где и для каких целей используется данный процесс). Также приводится информация по исходным данным – отечественных и зарубежных литературных источников (курсовых и дипломных проектов, выполненных в предыдущие годы). Приводится характеристика сырья и готовой продукции.

4. Описание технологической схемы установки. Описание технологической схемы производится по стадиям технологического процесса, начиная с поступления и подготовки сырья и кончая получением готового продукта, и включает в себя:

- основные технологические параметры процесса, при этом особо выделяются параметры, влияющие на обеспечение качества продукции и безопасность процесса;
- используемое основное оборудование;
- системы регулирования, сигнализаций и блокировок технологических параметров;
- ссылки на чертеж технологической схемы, включенной в состав регламента.

5. Описание устройства и работы исследуемого и проектируемого оборудования. Перечисляют основные элементы и узлы, входящие в состав оборудования, а также их назначение, описывают принцип работы исследуемого оборудования.

6. Расчетная часть. В данном разделе выполняют следующие расчеты: 1. технологический расчет (гидравлический и тепломассообменный расчет); 2. механический расчет заключается в проверке на прочность отдельных сборочных единиц оборудования: корпуса, днища, труб, трубных решеток, фланцевых соединений, болтов, расчеты устойчивости, расчеты на ветровую нагрузку и т.п.

7. Экспериментальная часть. Данный раздел не является обязательным и зависит от тематики и направленности дипломной работы, и может включать в себя: описание экспериментальной установки или применяемого метода; методику проведения эксперимента (планирование эксперимента); правила и меры безопасности при работе на экспериментальной установке; математическую обработку результатов эксперимента и их обсуждение; научное и практическое значение полученных результатов; оценку разработанного образца (устройства).

8. Дополнительный раздел (экономика, БЖД). Раздел экономики представляет собой технико-экономическое обоснование работы, в котором перечисляются затраты на основные и вспомогательные материалы; энергетические затраты; амортизационные отчисления; расходы на заработную плату; накладные расходы и прочее. В разделе безопасность жизнедеятельности приводятся основные направления, способы и методы создания безопасных и безвредных условий труда, обеспечения производственной безопасности и предупреждения возникновения аварийной ситуации в проектируемом объекте (установке).

9. Изменения, внесенные в технологическое оборудование. Указывают перечень изменений внесенные в оборудование технологической схемы бакалавром, которые позволили добиться экономического эффекта, например улучшение качества целевого продукта, снижение затрат на единицу продукции, увеличение безопасности производственных линий и прочее.

10. Заключение. Заключение пишется в виде отдельных, но логически связанных друг с другом пунктов. Содержание каждого последующего пункта должно развивать и конкретизировать предыдущий пункт, при этом рекомендуется использовать следующие словосочетания: «в работе исследовано...», «установлено...», «получено...», «это обеспечивает...», «это дает возможность...» и т.п. В первом пункте заключения, как правило, сообщается, исследованию какого вопроса посвящена работа, во втором и последующих пунктах приводятся основные результаты работы, которые иллюстрируются численными значениями характеристик. Заканчивается заключение пунктом, в котором определена область возможного использования результатов работы и достигаемый при этом эффект. Общее количество пунктов заключения обычно составляет не более 5-6, и оно должно занимать до 1,5 страниц.

11. Библиографический список.

12. Приложения. Приложения содержат фактический материал исследований: спецификации, методика выполнения эксперимента, результаты экспериментов и т.п. Когда несколько приложений каждое из них выполняют отдельно на разных листах. В тексте указывают ссылки на приложения.

13. Чертежи. В данном разделе выполняют чертежи в количестве 8-9 листов (из которых 5 чертежей выполняются на ЭВМ и 3-4 чертежа карандашом), а именно сборочный чертеж, технологическая схема, детализировка и т.п.

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. Примерная тематика ВКР приведена в фонде оценочных средств для ГИА.

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)	И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин, Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Машины и апп. хим. произ-в": М. : Альфа-М, 2006	692 экз в УНИЦ КНИТУ
2)	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
3)	Поникаров, Иван Ильич. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 240801 "Машины и аппараты хим. произ-в" и 130603 "Оборудование нефтегазопереработки" / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. — М. : Альфа-М, 2010. — 379 с.	377 экз. в УНИЦ КНИТУ
4)	Л. В. Таранова, Теплообменные аппараты и методы их расчета [Электронный ресурс] учебное пособие: Тюмень : ТюмГНГУ, 2011	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28330 Режим доступа: по подписке КНИТУ
5)	А.А. Гречухина, А.А. Елпидинский, Р.Р. Мингазов [и др.], Расчет ректификационных колонн установок перегонки нефти [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	66 экз. в УНИЦ КНИТУ

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	Лашинский А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: Справочник/А.А.Лашинский, А.Р. Толчинский; Под ред. Н.Н. Логина. 4-е изд., стереотип.- М.: Арис, 2010. - 752с.	968 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Гумеров А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2014. — 176 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41014 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3	Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебники] [CD] : учебник .— 3-е изд. в электрон. варианте .— Казань : КНИТУ, 2014 .	ЭБ УНИЦ КНИТУ 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) в УНИЦ КНИТУ
4	П. В. Акулич, Расчеты сушильных и теплообменных установок [Электронный ресурс] Монография: Минск : Белорусская наука, 2010	ЭБС IPRSbooks http://www.iprbookshop.ru/12314.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
5	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

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 «Znaniyum.com»: Режим доступа: <http://znaniyum.com/>
5. ЭБС IPRSbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. 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/>
4. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>

Информационные справочные системы

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