

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» мая 2022 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	18.04.01 «Химическая технология»
Программа магистратуры	Декарбонизация в процессах нефтегазопереработки и нефтехимии
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Институт	Институт нефти, химии, нанотехнологий
Кафедра-разработчик рабочей программы:	Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени проф. Г.Х. Камая

Казань, 2022 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 07августа 2020 г. № 910) по направлению 18.04.01 «Химическая технология» и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». Программа ГИА разработана для набора студентов **2022 года приема**.

Разработчик программы: доцент Таг Р.Г. Тагашева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени проф. Г.Х. Камая
протокол от 26.05 2022 г. № 16

Зав. кафедрой, проф. Бухаров С.В. Бухаров

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент

Китаева 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 18.04.01 «Химическая технология» по программе подготовки «Декарбонизация в процессах нефтегазопереработки и нефтехимии» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. 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 подготовки 18.04.01 «Химическая технология» по программе подготовки «Декарбонизация в процессах нефтегазопереработки и нефтехимии», должен обладать следующими компетенциями:

универсальными:

способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода (УК-1.1);

умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций (УК-1.2);

владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере (УК-1.3);

способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

знает методы постановки проектных задач и способы их решения через проектное управление (УК-2.1);

умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков (УК-2.2);

владеет навыками оценки качества и эффективности проекта, обоснования инфраструктурных условий его внедрения и продвижения (УК-2.3);

способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);

знает принципы командообразования и лидерства, закономерности стратегирования командной деятельности (УК-3.1);

умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов (УК-3.2);

владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия (УК-3.3);

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

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

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-4.2);

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

способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);

знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления (УК-5.1);

умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности (УК-5.2);

владеет навыками конструктивного профессионального и социального взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм (УК-5.3);

способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);

знает основные методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования (УК-6.1);

умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития (УК-6.2);

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

общепрофессиональными:

способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок (ОПК-1);

знает принципы организации и проведения научно-исследовательской работы; нормативные документы, регламентирующие процедуру планирования и проведения научных исследований (ОПК-1.1);

умеет разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ОПК-1.2);

владеет навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок (ОПК-1.3);

способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ОПК-2);

знает теоретические основы физико-химических методов исследования и принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического исследования (ОПК-2.1);

умеет формулировать, анализировать и представлять результаты научного исследования (ОПК-2.2);

владеет навыками выбора инструментальных методов исследования, методиками проведения исследований с помощью современных физико-химических методов, способами обработки полученных результатов (ОПК-2.3);

способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ОПК-3);

знает специфику работы оборудования для конкретных технологических процессов с учётом физико-химических свойств перерабатываемых материалов, физические методы воздействия на химико-технологические процессы (ОПК-3.1);

умеет квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих химико-технологических процессов, определять нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии (ОПК-3.2);

владеет навыками разработки современных инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля (ОПК-3.3);

способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ОПК-4);

знает задачи цифровизации управления на различных уровнях химико-технологических производств, а также задачи моделирования и оптимизации химико-технологических производств на всех стадиях жизненного цикла с целью их устойчивого развития (ОПК-4.1);

умеет оптимизировать химико-технологические процессы с использованием технологических, экономических, термодинамических и экологических критериев оптимальности при наличии ограничений (ОПК-4.2);

владеет способами компьютерного моделирования и оптимизации химико-технологических процессов при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты (ОПК-4.3);

профессиональными:

в области технологической деятельности:

Способен планировать производственную деятельность нефтехимического и нефтегазоперерабатывающего предприятий (ПК-1);

знает технологию производства продукции; научно-технические достижения и передовой опыт, технологии производства продукции в нефтехимии и нефтегазопереработке, технологические схемы; основы организации производства построенные на принципах циркулярной экономики; новые бизнес модели, обеспечивающие замкну-

тый цикл; передовой опыт декарбонизации производства, использования альтернативных источников энергии и возобновляемого сырья (ПК-1.1);

умеет разрабатывать проекты планов деятельности предприятия на основе использования вторичных ресурсов, возвращаемых в технологическую цепочку, уменьшения отходов и их утилизации; повышать эффективность работы производства на основе внедрения новой техники и технологии производства (ПК-1.2);

владеет навыками по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, внесения предложений по совершенствованию технологических процессов; анализа результатов производственной деятельности технологических объектов; совершенствования организации производства с применением альтернативных ресурсов в рамках процесса декарбонизации нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих предприятий (ПК-1.3);

способен участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий и автоматизированных прикладных систем (ПК-4);

знает методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок (ПК-4.1);

умеет анализировать новую научную проблематику в процессах нефтехимии и нефтегазопереработки. Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок (ПК-4.2);

владеет методами анализа новых направлений исследований, способами обоснования перспектив проведения исследований в области нефтехимии и нефтегазопереработки (ПК-4.3);

способен владеть методикой расчетов и оценкой параметров, характеризующих физические и химические процессы нефтехимии и нефтегазопереработки, а также методикой технологических расчетов основного и вспомогательного оборудования (ПК-5);

знает основы расчетов материальных и тепловых балансов технологических процессов; методы расчета различных видов оборудования; компьютерные программы расчетов оборудования (ПК-5.1);

умеет составлять материальные и тепловые балансы отдельных технологических установок и предприятия в целом; производить расчеты различных видов оборудования; применять компьютерные программы для расчета оборудования (ПК-5.2);

владеет основами составления и расчетов материальных и тепловых балансов технологических процессов; методами расчета различных видов оборудования; компьютерными программами для расчета оборудования (ПК-5.3);

способен к анализу технологических процессов по выявлению выбросов парниковых газов и разработке предложений по сокращению их воздействия на окружающую среду; обладает знаниями для проведения расчетов технологического оборудования процессов декарбонизации (ПК-7);

знает основные виды источников экологической опасности, связанные с выбросами парниковых газов в производстве органических продуктов и способы снижения уровня загрязнения окружающей среды (ПК-7.1);

умеет анализировать технологические процессы с целью выявления выбросов парниковых газов и выбирать систему обеспечения экологической безопасности производства (ПК-7.2);

владеет методами технологических расчетов элементов системы по охране воздушного бассейна от парниковых газов (ПК-7.3);

способен управлять качеством производимой продукции (ПК-8);

знает состав углеводородного сырья и продукции, методы аналитического контроля сырья и продуктов нефтепереработки, химические и физические свойства составляющих сырья и продуктов нефтепереработки, а также передовой и зарубежный опыт в этой области (ПК-8.1);

умеет разрабатывать новые виды продукции на основе знаний химических и физических свойств составляющих углеводородного сырья и продуктов нефтепереработки, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов (ПК-8.2);

владеет методами проведения химических и физико-химических анализов с целью обеспечения лабораторного контроля соответствия качества (ПК-8.3);

способен отобрать эффективные методы секвестрации, хранения и преобразования углекислого газа на основе передового и мирового опыта (ПК-9);

знает передовой отечественный и зарубежный опыт секвестрации, хранения и преобразования углекислого газа, связанных с переходом к циркулярной экономике и декарбонизации производства (ПК-9.1);

умеет разрабатывать новые виды устройств секвестрации, хранения и преобразования углекислого газа на основе знаний его физических и химических свойств (ПК-9.2);

владеет методами проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с переходом к циркулярной экономики и декарбонизации производства (ПК-9.3);

в области организационно-управленческой деятельности:

Способен выбирать эффективные технологии на основе анализа передового промышленного опыта и научно-исследовательских работ (ПК-2);

знает передовой отечественный и зарубежный опыт переработки нефти на основе циркулярной экономики и методы оценки эффективности внедрения инновационных технологии, организации труда, рационализаторских предложений и изобретений направленных на декарбонизацию производства (ПК-2.1);

умеет разрабатывать проекты перспективных годовых планов по внедрению новой техники и технологии на основе принципов циркулярной экономики и декарбонизации нефтехимических процессов (ПК-2.2);

владеет навыками проведения организационно-технических мероприятий и научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с переходом к циркулярной экономике и декарбонизации производства (ПК-2.3);

способен к оценке экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий, использовать полученные результаты для обеспечения принятия оптимальных управленческих решений и повышения эффективности производства продуктов органического и нефтехимического синтеза (ПК-3);

знает основы концепции бережливого производства, современные подходы к оценке рисков внедрения бережливого производства (ПК-3.1);

умеет осуществлять оценку экономической эффективности технологических процессов; осуществлять оценку рисков реализации проектов бережливого производства; осуществлять планирование реализации проектов по внедрению бережливого производства (ПК-3.2);

владеет навыками реализации логистического подхода к внедрению бережливого производства; навыками принятия оптимальных решений и повышения эффективности нефтехимических производств (ПК-3.3);

Способен формировать представления о состоянии и тенденциях развития крупнейших инновационных нефтегазохимических кластеров мирового топливно-энергетического комплекса (ПК-6);

знает методы поиска и обработки информации о состоянии, тенденциях развития и региональной структуре мировых инновационных полигонов нефтегазохимического комплекса; характеристику отраслевой деятельности крупнейших нефтегазовых корпораций (ПК-6.1);

умеет применять методики поиска и обработки информации о состоянии, тенденциях развития и региональной структуре мировых инновационных полигонов нефтегазохимического комплекса (ПК-6.2)

владеет информацией о состоянии, тенденциях развития и региональной структуре мировых инновационных полигонов нефтегазохимического комплекса; общей характеристикой отраслевой деятельности, технологических инновациях, номенклатурной продукции (ПК-6.3).

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 магистра – это самостоятельная работа обучающегося, содержащая углубленные теоретические и (или) экспериментально-практические исследования фундаментального или прикладного характера по определенной теме. В соответствии с ФГОС ВО ВКР магистра выполняется в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы.

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

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний, и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, технической, производственной задачи в области химической технологии органических веществ;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости и возможной области применения;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Для реализации поставленных целей студент 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) собрать необходимый материал для инженерных расчетов, экспериментальных исследований;

4) провести теоретические и инженерные расчеты, экспериментальные исследования об объекте исследований, проанализировать полученные результаты и сделать выводы;

5) изложить и аргументировать свою точку зрения по вопросам и проблемам, рассматриваемым в ВКР.

5.2 Общие требования к ВКР

ВКР проектного типа представляет собой законченную разработку актуальной производственной проблемы и обязательно включает в себя теоретическую часть, в которой студент демонстрирует знания теоретических основ химической технологии органических веществ, и практическую часть, где студент показывает умение использовать методы ранее изученных учебных дисциплин для решения поставленных в работе задач.

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- носить научно-исследовательский характер;
- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- ВКР должна отражать наличие умений выпускника самостоятельно собирать, систематизировать материалы практики и анализировать сложившуюся тенденцию в данной сфере деятельности;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации ВКР должны опираться на новейшие статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практики, иметь расчетно-аналитическую часть;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации;
- иметь достоверные цитируемые источники.

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

Магистры, обучающиеся по программе «Декарбонизация в процессах нефтегазопереработки и нефтехимии» выполняют ВКР проектного типа. ВКР проектного типа включает графические и текстовые документы. К текстовым документам относятся пояснительная записка, спецификации и ведомость технического проекта. Графическая часть проекта включает принципиальную технологическую схему, принципиальную технологическую схему с внедерениями, чертеж основного аппарата (вид об-

ший), разработанную логистическую схему. Графическая часть проекта может быть выполнена с использованием САПР, таких как AutoCAD, КОМПАСС.

Пояснительная записка содержит: титульный лист, справка проверки ВКР в системе "Антиплагиат", лист нормоконтроля, задание на проектирование, реферат, содержание, перечень условных обозначений, единиц и терминов, введение и следующие разделы:

1. Аналитический обзор

1.1. Стратегия декарбонизации химического производства

1.2. Инновационные технологии производства(по теме диссертации)

2. Технологическая часть

2.1 Физико-химические константы и свойства исходных, промежуточных и конечных продуктов

2.2 Техническая характеристика исходного сырья, основных продуктов и вспомогательных материалов. Техническая характеристика побочных продуктов и отходов

2.3 Химизм процесса по стадиям, физико-химические основы процесса

2.4 Описание технологической схемы производства

2.5 Рабочие технологические параметры по каждому узлу, условия приготовления и регенерации реагентов и катализаторов

2.6 Описание работы основного аппарата

2.7 Анализ работы существующего промышленного производства и пути снижения углеродного следа (новое инженерное решение, разработанная технологическая схема, подбор оборудования для улавливания, хранения ПГ)

2.8 Мониторинг и системы регулирования выбросов ПГ в производстве

2.9 Материальный баланс действующего производства

2.10 Техничко-технологические расчеты (расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования)

2.11 Организационно-управленческая структура проекта (с описанием деятельности на этапах проектирования):

- картирование этапов модернизации производства;

- разработка организационно-управленческой схемы проведения модернизации

3. Экономическая часть – расчет экономического эффекта от декарбонизации

Во введении кратко характеризуются технико-экономическое состояние и перспективы развития промышленности основных органических веществ, освещаются передовые достижения отечественной и зарубежной науки и техники по теме проекта, даются сведения о перспективной потребности и использовании продукции проектируемого производства в промышленности, отражаются задачи проекта.

В первой главе приводится критический анализ литературных данных о стратегии низкоуглеродного развития химического производства, инновационных технологиях получения целевого продукта. При разработке данного раздела необходимо просмотреть периодическую литературу за последние пять лет. Также в этом разделе приводится обзор патентов и авторских свидетельств по теме диссертации. Обоснование выбора места производства осуществляется с учетом доступности сырья, использования безотходной технологии, технико-экономических показателей.

В технологической части приводятся физико-химические константы и свойства исходных, промежуточных и конечных продуктов. Приводятся данные о составе сырья и требования к качеству целевых продуктов и полупродуктов в соответствии с нормативно-технической документацией, основные сведения о побочных продуктах и

отходах производства. Описываются схемы основных и побочных реакций, механизм процесса, величины тепловых эффектов и т.д. Рассматривается влияние технологических параметров (давления, температуры, концентрация катализаторов и др.) в данном производстве. В заключение дается обоснование оптимального технологического режима и конструкции аппаратов. В своей диссертации магистр должен предложить новое инженерное решение. Изменения в проекте должны быть увязаны с реальными требованиями современных химических производств и охватить один из следующих вопросов промышленного проектирования:

- расчет и проектирование нового производства;
- реконструкция существующего производства, увязанная с модернизацией оборудования или технологических узлов;
- усовершенствование, механизация или автоматизация установки замена периодического аппарата на непрерывно действующий;
- усовершенствование технологии;
- повышение качества продукции;
- увеличение степени переработки или извлечения полезного компонента;
- уменьшение загрязнения окружающей среды за счет усовершенствования очистки газовых выбросов и сточных вод.

Предлагаемые элементы новизны должны найти свое отражение не только в этом разделе, но и при проведении технологических расчетов, технико-экономического обоснования. Также в этом разделе приводятся расчет материального баланса и технико-технологические расчеты основного и вспомогательного оборудования.

В разделе «Организационно-управленческая структура проекта» подробно описываются этапы внедрения нового инженерного решения, дается характеристика подобных этапов на действующем производстве. Необходимо представить в виде блок-схемы последовательное отображение шагов по внедрению нового технологического решения в целях модернизации производства, а также блок-схему шагов на действующем предприятии. Необходимо проанализировать приведенные две блок-схемы и указать неэффективные этапы на действующем производстве. Также в этом разделе приводятся данные по отделам и службам, занятым в процессе модернизации производства. Студент разрабатывает иерархическую структуру в зависимости от задач, решаемых каждым подразделением в ходе модернизации. Раздел заканчивается разработанной организационно-управленческой схемой проведения модернизации.

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.	В.М. Бабаев, Д.Б. Багаутдинова, Р.Б. Султанова [и др.], Технология основного органического и нефтехимического синтеза : Ч.1 [Учебник] : Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. – 148 с.	69 экз. УНИЦ КНИТУ
2.	В.Ф. Николаев, Р.Б. Султанова, В.М. Бабаев [и др.], Технология основного органического и нефтехимического синтеза : Ч.2 [Учебник] : Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. – 148 с.	69 экз. УНИЦ КНИТУ
3.	Р.Б. Султанова, Р.Р. Рахматуллин, В.М. Бабаев [и др.], Технология основного органического и нефтехимического синтеза [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 128 с.	66 экз. УНИЦ КНИТУ
4.	В.Ф. Николаев, Р.Б. Султанова, В.М. Бабаев [и др.], Технология основного органического и нефтехимического синтеза [Электронный ресурс] учебное пособие : в 3 ч.: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 128 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-tekhnologiya_osnovnogo_organ_i_neorganich_sinteza_Ch_3.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5.	Р.Р. Рахматуллин, В.М. Бабаев, Р.Б. Султанова [и др.], Технология основного органического и нефтехимического синтеза [Электронный ресурс] учеб. пособие : в 3 ч.: Казань : КНИТУ, 2014. – 148 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Rakhmatullin-tekhnologiya_osnovnogo_2.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
6.	Р.Р. Рахматуллин, В.М. Бабаев, С.Х. Нуртдинов [и др.], Технология основного органического и нефтехимического синтеза [Электронный ресурс] учеб. пособие : в 3 ч.: Казань : КНИТУ, 2014. – 148 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-tekhnologiya_osnovnogo_org_i_neft_sinteza_1.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
7.	Н. Н. Лебедев, Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза [Учебник] : М. : Альянс, 2013 – 592 с	200 экз. УНИЦ КНИТУ

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Р.Б. Султанова, Ф.Р. Гариева, Р.Г. Тагашева [и др.], Выпускная квалификационная работа магистра [Электронный ресурс] методические указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 85 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova_RB-VKR_magistra_MU_2020.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2.	М.В. Журавлева, Г.Ю. Климентова. Инновации в	19 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО

	НГХК: технологии, организация. Учебно-метод. пособие: РИЦ «Школа», 2023	«КНИТУ»
3.	Р.Б. Султанова, Р.Г. Тагашева, Н.Е. Кашапова [и др.], Практика магистрантов по направлению подготовки 18.04.01. (240100.68) "Химическая технология" [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2014 – 120 с.	70 экз. УНИЦ КНИТУ
4.	Ф.Р. Гариева, В.Ф. Николаев, Н.Е. Кашапова [и др.], Практика магистрантов по направлению подготовки 18.04.01. (240100.68) "Химическая технология" [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2014 – 120 с.	ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Sultanova-praktika_mag_chim_tekhnol.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5.	М.В. Журавлева, Г.Ю. Климентова, Технологии крупнотоннажного производства нефтехимии: реальность и перспективы [Прочее] монография: Казань : Изд-во КНИТУ, 2021	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
6.	Ф. Р. Гариева, М. Ф. Галимова, Инновационные технологии в нефтегазопереработке. Производство метанола [Электронный ресурс] монография: Казань : Изд-во КНИТУ, 2022	http://ft.kstu.ru/ft/Garieva-Innovats_tekhnol_v_neftegaz_proizv_metanola_2022.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 «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС IPR SMART: 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

1. <http://www.viniti.ru> – Базы данных ВИНТИ
2. <http://www.sciencedirect.com> – Полнотекстовая база данных издательства "ELSEVIER" Freedom Collection на платформе Science Direct
3. <http://link.springer.com> – Издательство Springer Science (научные и научно-популярные журналы по химии и материаловедению)
4. <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»
5. <http://neftekhimiya.ips.ac.ru/ru> - Научный журнал «Нефтехимия»