

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

Султанова Д.Ш.

«3» сентября 2021 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

18.04.01 «Химическая технология»

Профиль (☐ программа)
подготовки

Технологические основы и цифровизация
производств органического и нефтехимиче-
ского синтеза

Квалификация выпускника:

магистр

Форма обучения:

очная

Институт, факультет

Институт нефти, химии, нанотехнологий,
факультет нефти и нефтехимии

Кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра технологии основного органиче-
ского и нефтехимического синтеза

Казань, 2021 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 910 от 07августа 2020 г.) 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 **2021 года приема**.

Разработчик программы: доцент Таг Р.Г. Тагашева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии основного органического и нефтехимического синтеза
протокол от 26 мая 2021 г. № Н

Зав. кафедрой, проф. Бух С.В. Бухаров

УТВЕРЖДЕНО

Зав. магистратурой, доцент

Вали
Я.Р. Валитова

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 «Технологические основы и цифровизация производств органического и нефтехимического синтеза» 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 «Технологические основы и цифровизация производств органического и нефтехимического синтеза», должен обладать следующими компетенциями:

универсальными:

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

знает основы системного подхода для решения поставленных задач (УК-1.1);

умеет разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода (УК-1.2);

владеет навыками поиска необходимой информации, её критического анализа и обобщения результатов анализа для выработки стратегии действий (УК-1.3);

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

знает подходы к реализации экономического и проектного анализа; особенности реализации проектной деятельности и критерии экономической эффективности реализации проекта (УК-2.1);

умеет применять показатели эффективности при разработке проекта с учетом целевых состояний и альтернативных вариантов реализации; проводить оценку потребности в ресурсах и эффективности проекта (УК-2.2);

владеет технологиями решения задач управления проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2.3);

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

знает принципы, технологии и методы выработки стратегии командной работы (УК-3.1);

умеет вырабатывать стратегию командной работы для достижения поставленной цели (УК-3.2);

владеет навыками организации эффективного делового взаимодействия, управления командной работой (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 особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);

умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей различных социальных групп (УК-5.2);

владеет навыками создания недискриминационной межкультурной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач (УК-5.3);

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

знает способы оценки своих ресурсов и потребностей, пути самосовершенствования (УК-6.1);

умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности, 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:

способность формировать представления о состоянии и тенденциях развития крупнейших инновационных нефтегазохимических кластеров мирового топливно-энергетического комплекса (ПК-1);

знает методы поиска и обработки информации о состоянии, тенденциях развития и региональной структуре мировых инновационных полигонов нефтегазохимического комплекса; характеристику отраслевой деятельности крупнейших нефтяных корпораций (ПК-1.1);

умеет применять методики поиска и обработки информации о состоянии, тенденциях развития и региональной структуре мировых инновационных полигонов нефтегазохимического комплекса (ПК-1.2);

владеет информацией о состоянии, тенденциях развития и региональной структуре мировых инновационных полигонов нефтегазохимического комплекса; общей характеристикой отраслевой деятельности, технологических инновациях, номенклатурой продукции (ПК-1.3);

способен использовать и внедрять цифровые технологии и методы системного анализа при разработке инновационных и автоматизированных проблемно-ориентированных систем для радикального повышения эффективности производственной деятельности нефтехимического сектора (ПК-2);

знает Современные инновационные методы и инструменты управления процессами, проектами, продуктами цифровой трансформации и регулярного решения сложных профессиональных задач в цифровой среде, пути модернизации и оптимизации существующих и разработки новых технологий нефтехимического синтеза на базе комплексных систем автоматизированного управления технологическими процессами (ПК-2.1);

умеет модернизировать технологический цикл производства продуктов с использованием технологий цифрового производства; анализировать тенденции развития нефтехимического сектора, находить нестандартный подход к решению профессиональных задач, планировать реализацию проекта с использованием современных средств цифрового производства и интегрировать инновационные решения для оптимизации технологических объектов (ПК-2.2);

владеть навыками совершенствования существующих и разработки новых алгоритмов, программ и методик решения сложных профессиональных задач в области организации и управления жизненным циклом проектов за счет внедрения технологий цифрового производства в профессиональной деятельности нефтехимических компаний (ПК-2.3);

способен планировать реконструкцию и ремонт технологических установок (ПК-4);

знает системы и методы ведения и контроля режимов технологического процесса; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации (ПК-4.1);

умеет составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки; обеспечивать подготовку аппаратуры и оборудования к планово-предупредительным ремонтам и реконструкционным работам (ПК-4.2);

владеет методами обеспечения эффективности проектных решений, своевременной и качественной подготовки производства, технической эксплуатации, ремонта и модернизации оборудования, достижения высокого качества продукции в процессе ее разработки и производства (ПК-4.3);

способность разрабатывать схемы технологических процессов, включающие разработку комплексных систем управления технологическими процессами и мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности (ПК-6);

знает основные понятия систем управления технологическими процессами; основные элементы автоматических систем управления технологическим процессом и основы измерительно-информационной техники при проектировании; основные принципы построения автоматизированных информационно-управляющих систем; способы и методы анализа и выявления опасных производственных факторов, оценки уровня риска возможных аварий; возможности снижения риска аварий на промышленном объекте (ПК-6.1);

умеет применять основные элементы автоматических систем управления технологическим процессом и основы измерительно-информационной техники при проектировании; разрабатывать автоматизированные информационно-управляющие системы; анализировать и выявлять опасные производственные факторы; выбирать критерии снижения риска аварий; формулировать задачи снижения риска аварий на промышленном объекте (ПК-6.2);

владеет навыками управления технологическим процессом и основами измерительно-информационной техники при проектировании; методами подбора автоматизированных информационно-управляющих систем; методами анализа и способами выявления опасных производственных факторов; методами безопасного управления технологическими процессами на промышленном объекте (ПК-6.3);

способность владеть методикой расчетов и оценкой параметров, характеризующих физические и химические процессы нефтехимического производства, а также методикой технологических расчетов основного и вспомогательного оборудования (ПК-7);

знает основы расчетов материальных и тепловых балансов технологических процессов; методы расчета различных видов оборудования; компьютерные программы расчетов оборудования (ПК-7.1);

умеет составлять материальные и тепловые балансы отдельных технологических установок и предприятия в целом; производить расчеты различных видов оборудования; применять компьютерные программы для расчетов оборудования (ПК-7.2);

владеет основами составления расчетов материальных и тепловых балансов технологических процессов; методами расчета различных видов оборудования; компьютерными программами расчетов оборудования (ПК-7.3);

в области проектной деятельности:

способность владеть знаниями, позволяющими анализировать тенденции развития технологий производств органического и нефтехимического синтеза, совершенствовать действующие, внедрять новые технологии на основе рациональных и альтернативных источников сырья (ПК-3);

знает теоретические основы промышленных технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; основные направления развития и совершенствования технологий промышленных производств с использованием каталитических систем; принципы построения технологических схем производств нефтехимического синтеза; способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов; способы контроля качества технологического процесса; виды технологического брака, причины его появления и пути его устранения (ПК-3.1);

умеет разрабатывать и совершенствовать технологию производства продуктов органического и нефтехимического синтеза с использованием каталитических систем; разрабатывать технологические схемы производств нефтехимического синтеза; анализировать способы рационального использования сырья и утилизации производственных отходов; проводить анализ контроля качества технологического процесса; выявлять причины и пути устранения технологического брака (ПК-3.2);

владеет теоретическими основами промышленных технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; навыками разработки и совершенствования технологии производства продуктов органического и нефтехимического синтеза с использованием каталитических систем; принципами построения технологических схем производств нефтехимического синтеза; методами оценки эффективности каталитических систем в области органического и нефтехимического синтеза; способами рационального использования сырья и утилизации производственных отходов; способами анализа контроля качества технологического процесса; навыками устранения технологического брака (ПК-3.3);

способен оценивать эффективность технологических процессов и технологических рисков при внедрении новых технологий в производство, проводить технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проектов (ПК-5);

знает структуру бизнес-плана инвестиционного проекта; виды и методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов; методы оценки сравнительной эффективности вариантов проектов; классификацию рисков и методов при оценке эффективности инвестиционных проектов (ПК-5.1);

умеет анализировать бизнес-планы инвестиционных проектов; проводить оценку экономической эффективности инвестиционных проектов; проводить оценку сравнительной эффективности вариантов проектов; оценивать риски инвестиционных проектов (ПК-5.2);

владеет навыками анализа бизнес-плана инвестиционных проектов; навыками оценки экономической эффективности инвестиционных проектов с учетом особенностей разрабатываемых проектов; методами оценки сравнительной эффективности вариантов проектов; методами оценивания рисков инвестиционных проектов (ПК-5.3).

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.

4.3. Требования к содержанию основной части ВКР

Магистры, обучающиеся по программе «Технологические основы и цифровизация производств органического и нефтехимического синтеза» 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 технологическую схему, схему расположения оборудования на чертежах строительной части и чертежи оборудования. Графическая часть проекта может быть выполнена с использованием САПР, таких как AutoCAD, КОМПАСС.

Пояснительная записка содержит: титульный лист, лист нормоконтроля, задание на проектирование, реферат, содержание, перечень условных обозначений, единиц и терминов, введение и следующие разделы:

- 1 Технико-экономическое обоснование выбранного метода производства. Выбор места строительства
- 2 Технологическая часть
- 3 Автоматизация и автоматические системы управления технологическим процессом
- 4 Строительно-монтажная часть
- 5 Безопасность жизнедеятельности
- 6 Экономическая оценка принятых решений

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 методах производства 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 непрерывнодействующий;
- 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 с использованием компьютерных прикладных программ, например Aspen Hysys, MathCad.

В разделе «Автоматизация и автоматические системы управления технологическим процессом» описываются принципы автоматизации, контроля и управления производством, схема автоматизации. Этот раздел выполняется в соответствии с методическими указаниями кафедры автоматизации и комплексной механизации производственных процессов.

Строительная часть ВКР проекта должна соответствовать требованиям технологического процесса, обеспечивать безопасные условия труда, отвечать принципу экономии капитальных затрат.

Раздел «Безопасность жизнедеятельности и экономическая часть» оформляется в соответствии с требованиями и методическими указаниями соответствующей кафедры.

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_sintez_a_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_organ_i_neft_sintez_a_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	Косинцев В.И., Михайличенко А.И.,	75 экз. в УНИЦ КНИТУ

	др.], Практика магистрантов по направлению подготовки 18.04.01. (240100.68) "Химическая технология" [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2014 – 120 с.	http://ft.kstu.ru/ft/Sultanov_a-praktika_mag_chim_tekhnol.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
5	А. Г. Касаткин, Основные процессы и аппараты химической технологии [Учебник] учеб. для студ. хим.-технол. спец. вузов: М. : Альянс, 2006, 750 с.	99 экз. УНИЦ КНИТУ
6	Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский [и др.], Основные процессы и аппараты химической технологии [Учебник] пособие по проектированию : учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец. вузов: М. : Альянс, 2007, 496 с.	983 экз. УНИЦ КНИТУ

7.3. Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – <http://ruslan.kstu.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://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://link.springer.com> – Издательство Springer Science (научные и научно-популярные журналы по химии и материаловедению)
5. <http://www.oil-industry.ru> – Научный журнал «Нефтяное хозяйство»
6. <http://neftekhimiya.ips.ac.ru/ru> - Научный журнал «Нефтехимия»