

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

« 24 » 06 2024 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность 18.03.01 – Химическая технология  
Профиль подготовки Химическая технология природных энергоносителей и  
углеродных материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная (заочная)

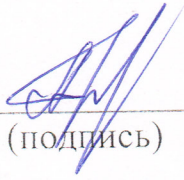
Институт, факультет (реализующий подготовку) ИНХН, ФННХ

Кафедра-разработчик рабочей программы ХТПНГ

Казань, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 922 от 07.08.2020 по направлению 18.03.01 - «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» на основании учебного плана обучающихся 2021 года.

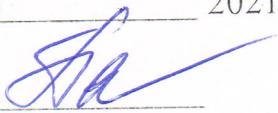
Разработчик программы:  
ст. преп. каф. ХТПНГ  
(должность)

  
(подпись)

Терентьева Н.А.  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТПНГ,  
протокол от « 31 » 05 2021 г. № 14 .

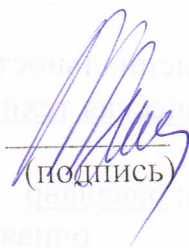
Зав. кафедрой

  
(подпись)

Башкирцева Н.Ю.  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМЦ, доцент

  
(подпись)

Китаева Л.А.  
(Ф.И.О.)



## **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 18.03.01 – «Химическая технология» по профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 8 недель.

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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», должен обладать следующими компетенциями, достичь следующих индикаторов компетенций:

### ***универсальными (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 самообучения

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 теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем

ОПК-1.2 Умеет использовать химические законы, справочные данные и

количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем

ОПК-1.3 Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики

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

ОПК-2.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики

ОПК-2.2 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента

ОПК-2.3 Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики

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 нормативно-правовой системы и законодательства, основы экономической деятельности предприятия, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования

ОПК-3.2 Умеет использовать и составлять документы нормативно-правового характера, проводить технико-экономический анализ инженерных решений, осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий

ОПК-3.3 Владеет навыками разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений, навыками выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду

ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.1 Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса

ОПК-4.2 Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов

ОПК-4.3 Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.1 Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных

ОПК-5.2 Умеет выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента

ОПК-5.3 Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6.1 Знает прикладное современное программное обеспечение,



применяемое в отрасли

ОПК-6.2 Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи

ОПК-6.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

**профессиональными (ПК):**

*в области деятельности: технологический*

ПК-1 Способен обеспечить выработку компонентов и приготовление товарной продукции

ПК-1.1 Знает технологии производства товарной продукции

ПК-1.2 Умеет рассчитывать потребность в сырье, материалах, энергии при выработке товарной продукции

ПК-1.3 Владеет навыками контроля соблюдения технологических параметров

ПК-2 Способен контролировать работу и эксплуатацию технологических объектов

ПК-2.1 Знает профиль, специализацию и особенности технологического процесса структурного подразделения, объекта

ПК-2.2 Умеет контролировать эксплуатацию технологического оборудования согласно требованиям норм технологического режима

ПК-2.3 Владеет навыками организации работ по выполнению требований технологического регламента и норм эксплуатации технологического оборудования

ПК-3 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции

ПК-3.1 Знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти и газа

ПК-3.2 Умеет проводить работы по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов

ПК-3.3 Владеет навыками внедрения достижений науки и техники, рационализаторских предложений и изобретений

ПК-4 Способен планировать производственно-технологические работы

ПК-4.1 Знает технологические схемы и основное оборудование процессов; системы и методы ведения и контроля режимов технологического процесса

ПК-4.2 Умеет проводить технико-экономический анализ работы технологических объектов производства

ПК-4.3 Владеет навыками планирования мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализа результатов производственной деятельности установок

ПК-5 Способен оперативно управлять технологическим объектом

ПК-5.1 Знает стандарты, технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению технической документации

ПК-5.2 Умеет составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитывать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки

ПК-5.3 Владеет навыками составления планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчета производственных мощностей и загрузки оборудования технологической установки

*в области деятельности: научно-исследовательский*

ПК-6 Способен контролировать качество сырья, компонентов и выпускаемой продукции, проводить паспортизацию товарной продукции

ПК-6.1 Знает лабораторное оборудование, контрольно-измерительную аппаратуру и правила ее эксплуатации; методы проведения анализов, испытаний и других видов исследований

ПК-6.2 Умеет применять стандартные методы контроля качества производимой продукции

ПК-6.3 Владеет навыками проведения лабораторных анализов в соответствии с существующими стандартами

#### **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:

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

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

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость в анализе

социально-экономической деятельности хозяйствующего субъекта любого уровня;

2) изучить и систематизировать теоретико – методологическую литературу, нормативно – техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;

3) изучить материально – технические и социально – экономические условия функционирования рассматриваемого субъекта хозяйственной деятельности;

4) собрать необходимый статистический материал для проведения анализа рассматриваемого хозяйствующего субъекта;

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

6) провести экономико-математический, статистический анализ данных об объекте исследований и сделать выводы;

7) дать рекомендации на основе проведенного анализа по совершенствованию (повышению эффективности) функционирования хозяйствующего субъекта.

## **5.2 Общие требования к ВКР**

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата должна содержать системный, комплексный анализ проблематики исследования с применением теоретических или эконометрических моделей, общей статистической методологии, в том числе и многомерного статистического анализа для раскрытия сущности изучаемого явления.

ВКР проектного типа в качестве основного результата должна содержать совокупность предлагаемых и апробированных бакалавром на конкретном материале проектов или планов развития исследуемых хозяйствующих субъектов.

ВКР комбинированного типа в качестве основного результата может содержать:

- проекты стратегических программ, краткосрочных, среднесрочных, долгосрочных прогнозов;

- финансовый анализ инвестиционных проектов и др.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;

- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;

- работа должна быть структурирована, иметь логическую завершенность, обоснованность сделанных выводов и предложений;

- положения, выводы и рекомендации, сделанные в ходе реализации ВКР должны опираться на актуальные и официальные статистические данные и источники, действующие нормативно-правовые акты и законы, стратегии

развития, принятые государственными органами РФ;

- в структуре ВКР должны быть выделены теоретическая, расчетная, аналитическая части, выводы и рекомендации;

- в работе должны быть соблюдены правила цитирования и заимствования;

- в работе расчетная часть должна быть выполнена с применением соответствующего программного обеспечения.

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**

***Рекомендуется следующая структура ВКР (проектного типа):***

*Титульный лист*

*Задание*

*Лист нормоконтролера*

*Реферат*

Реферат должен отражать основное содержание выполненной работы, сведения об объеме работы, перечень ключевых слов.

*Содержание*

В содержании перечисляются все разделы и подразделы ВКР с указанием их номеров, названий и номеров страниц начала разделов (подразделов).

*1 Общая характеристика производственного объекта*

*2 Характеристика производимой продукции*

Приводятся основные требования к сырью, готовой продукции и вспомогательным материалам, даются номера нормативно-технических документов, в соответствии с которыми установлены эти требования, действующие на данном предприятии.

*3 Характеристика сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов*

*4 Технологический процесс*

В разделе приводятся:

- блок-схема (BFD);

- технологическая схема, общий вид (PFD)

- описание сущности процесса с указанием основных и побочных реакций, тепловых эффектов, температур, давления, объемных скоростей, типов катализаторов, рецептур и прочих показателей;

*5. Обоснование выбора варианта реконструкции установки*

Патентные исследования проводятся на глубину не менее 10 лет.

Перечень отобранных изобретений сводится в таблицу. По исследуемой теме по предмету поиска строится матрица «Технический результат – средство достижения технического результата», которая представляется в виде таблицы.

Приводятся обобщенные выводы по результатам проведенных патентных исследований. Делается вывод о возможности применения того или иного инженерного решения, описанного в патентной литературе, в проекте.

Основываясь на результатах проведенных патентных исследований по теме ВКР и аналитическом обзоре, приводится подробное обоснование выбора варианта модернизации установки или описание вводимого в проекте инженерного решения.

В случае, если новым инженерным решением предусматривается изменение конструкции какого-либо аппарата или замена существующего оборудования новым или дополнение схемы процесса этим аппаратом, приводится описание работы данного аппарата с рисунком.

#### *6 Материальный баланс*

В разделе выполняется расчет материального баланса установки по проекту. Необходимо приводить таблицы материальных балансов для блоков (стадий) процесса, а также таблицу сводного материального и товарного баланса всей установки по проекту и по аналогу.

#### *7 Тепловой баланс*

В разделе приводится тепловой баланс, который составляется на основании материального баланса с учетом тепловых эффектов (если это реакционное устройство) и потерь.

#### *8 Технологический расчет и подбор оборудования*

В разделе приводятся:

- технологический расчет основного оборудования, включающий расчет основных технологических параметров режима работы, а также характеристик самого аппарата;
- механический расчет основных аппаратов с расчетом основных размеров и толщины стенок аппарата, размеров входных и выходных штуцеров;
- расчет вспомогательного оборудования (2-3 единицы оборудования по заданию руководителя, в том числе насоса).

Расчеты выполняются по проектным данным. После расчета определенной единицы оборудования необходимо для сравнения привести данные из спецификации заводского оборудования (если это оборудование не вновь вводимое в схему по проекту), на основании чего необходимо привести вывод по расчетам.

Таким образом, в бакалаврском проекте должен быть выполнен расчет основного оборудования и нескольких единиц вспомогательного оборудования. Вследствие разноплановости установок как по сложности, так и по количеству оборудования объем выполняемых студентом расчетов (расчет оборудования для всей установки или блока установки) определяется заданием руководителя.

#### *9 Контроль производства и управление технологическим процессом*

Раздел включает в себя:

- нормы технологического режима установки (блока установки);
- аналитический контроль производства. Приводятся в виде таблицы



наименования анализируемых продуктов, места отбора проб, контролируемые показатели, номера нормативных документов на методы анализа и измерений, указывается частота контроля;

- контроль производства и управление процессом. Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации подбираются для блока установки либо всей установки.

Приводится обоснование выбора приборов контроля и регулирования.

Перечень контролируемых параметров для аппаратов указывается в таблице. Виды автоматизации по каждому аппарату (измерение, регулирование, сигнализация, защита), применяемые для поддержания параметров в соответствии с условиями проведения технологического процесса, также приводятся в таблице.

Составляется спецификация приборов и средств автоматизации.

Приводится описание функционирования схем автоматизации.

#### *10 Спецификация основного технологического оборудования*

Приводится перечень основного и вспомогательного оборудования установки (блока установки).

#### *11 Пуск и эксплуатация производства*

В разделе необходимо осветить следующие вопросы:

- подготовка к пуску и пуск проектируемого блока (узла) установки;
- особенности пуска и эксплуатации производства в зимнее время;
- аварийная остановка производства.

#### *12 Безопасная эксплуатация производства*

В рамках бакалаврского проекта раздел разрабатывается для всей установки или для блока (узла) установки.

В рамках раздела необходимо осветить следующие вопросы:

- анализ вредных и опасных производственных факторов;
- техника безопасности:
  - меры безопасности при ведении технологического процесса,
  - электробезопасность,
  - взрывопожаробезопасность,
  - средства коллективной и индивидуальной защиты работающих;
  - возможные аварийные и чрезвычайные ситуации, мероприятия при их предупреждении и ликвидации;
- промышленная экология.

#### *13 Экономическое обоснование проекта*

Производится расчет себестоимости продукции по проекту (везде в таблицах данные указываются в сравнении с аналогом). Приводятся рассчитанные сравнительные технико-экономические показатели технологического процесса, делается вывод об экономической целесообразности проекта (введения инженерного решения). В разделе проводится расчет инвестиций на новое технологическое решение и срока окупаемости.

В рамках раздела необходимо осветить следующие вопросы:

- расчет инвестиций в капитальные затраты: на здания и сооружения; на

оборудование.

- расчет численности работающих и расходов на оплату труда.
- расчет расхода электроэнергии.
- калькуляция себестоимости продуктов.
- расчёт инвестиций в оборотные средства.
- расчёт технико-экономических показателей эффективности проекта (включая срок окупаемости инвестиций, экономическую эффективность инвестиций - NPV по методике Гордона), расчёт годового экономического эффекта проекта и составление сводной таблицы ТЭП.

В конце данного раздела рассчитывается статический (простой) срок окупаемости инвестиций в проект и их экономическая эффективность по показателю чистой приведенной стоимости продукции (NPV) по методике Гордона.

По проектным предложениям по совершенствованию существующего производства определяется годовой экономический эффект от снижения затрат (себестоимости) продукции.

Раздел заканчивается таблицей сравнительных технико-экономических показателей. В конце данного раздела проектант должен сделать вывод об экономической целесообразности проекта.

#### *14 Стандартизация*

Приводятся номера и названия стандартов, использованных в проекте.

#### *Заключение*

Описывается, что было выполнено в рамках проекта, выделяются изменения, вносимые по проекту. Формулируются выводы. Делается заключение о технико-экономической целесообразности и эффективности проекта.

#### *Список использованных источников*

Список использованных источников должен включать как печатные, так и электронные источники, а также технологический регламент установки. В обязательном порядке среди использованных источников должны быть издания периодической литературы не старше 10 лет.

#### *Приложения*

Схемы P&ID, распечатанные на листах формата А4 (А3) с рамками.

При выполнении всех или части расчетов с применением специальных программных продуктов в приложении необходимо предоставить распечатанные результаты расчетов.

*Графическая часть* проекта должна содержать:

- 1) P&ID с спецификацией (размещается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А3).
- 2) Основной аппарат. Вид общий (размещается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А3).
- 3) Основной аппарат. Узлы и детали (размещается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А3).
- 4) Дополнительный аппарат. Вид общий (размещается в виде

приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А3).

Рекомендуется выполнять чертежи аппаратов, подробный расчет которых выполнен в проекте.

Графическая часть ВКР бакалавра-проектанта на защиту предоставляется в виде презентации, которая должна содержать:

- цель проекта,
- таблицу характеристики сырья и готовой продукции;
- схемы P&ID;
- чертежи аппаратов;
- таблицы товарных балансов по аналогу и проекту;
- таблицу технико-экономических показателей;
- результаты и выводы.

В случае необходимости пояснения вводимого инженерного решения графиками, таблицами, схемами допускается выполнение дополнительных слайдов, содержащих эту информацию.

К ВКР в обязательном порядке прилагается отзыв руководителя выпускной квалификационной работы.

***Рекомендуется следующая структура ВКР (исследовательского типа):***

*Титульный лист*

*Задание*

*Лист нормоконтролера*

*Реферат*

*Содержание*

*Введение*

*1 Патентная проработка темы.*

Раздел должен включать исследования глубиной не менее 10 лет.

*2 Аналитический обзор.*

В разделе должна содержаться информация об актуальности, целях и теоретических основах разрабатываемой темы исследования.

*3 Экспериментальная часть.*

В разделе описываются только нестандартные методики, на стандартные даются ссылки:

- постановка цели и задач исследования.
- обоснование выбора и описание объектов исследования.
- обоснование выбора и описание методов исследования.
- охрана труда и техника безопасности при проведении работ в лабораториях.
- физико-химические свойства применяемых в исследованиях веществ и материалов и характеристика их токсичности, взрыво- и пожароопасности
- общие требования безопасности при работе в лабораториях и мероприятия по их обеспечению:
- общие требования взрыво- и пожаробезопасности при работе в лабораториях и мероприятия по их обеспечению.

#### *4 Планирование научных исследований*

Приводится календарный план планируемых работ и исследований в виде таблицы.

*5 Обсуждение результатов исследований.* Приводятся результаты проведенных исследований в форме таблиц, графиков, диаграмм с подробным их обсуждением, формулируются выводы.

#### *6 Оценка затрат на проведение исследований*

В разделе рассматриваются следующие виды затрат:

- затраты на основные и вспомогательные материалы
- энергетические затраты
- расчет затрат на расходные материалы
- амортизационные отчисления
- расход на заработную плату
- затраты на проведение НИР.

#### *7 Стандартизация*

*Заключение*

*Список использованных источников*

Графическая часть ВКР исследовательского типа представляет собой презентацию, отражающую основное содержание исследовательской работы, ее результаты и выводы. На слайдах презентации рекомендуется размещать минимум текста, а информацию представлять в виде таблиц, графиков, диаграмм, схем и рисунков.

К ВКР в обязательном порядке прилагается отзыв руководителя выпускной квалификационной работы.

### **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 государственной итоговой 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.  | Солодова Н.Л. Современные технологии производства моторных топлив [Учебники]: учебник для студ.вузов, обуч. по направ. «Хим. технология»/ Н.Л. Солодова [и др.]. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 322 с. | 200 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.  | Солодова Н.Л. Висбрекинг: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Е.А. Емельянычева. – Казань: изд-во КНИТУ, 2014. – 136 с.                                                                                 | 20 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-visbreking.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-visbreking.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                                                         |
| 3.  | Солодова Н.Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева. – Казань: изд-во КНИТУ, 2015. – 148 с.                                                       | 69 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-kataliticheskii_kreking.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-kataliticheskii_kreking.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                               |
| 4.  | Солодова Н.Л. Коксование нефтяных остатков: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Е.А. Емельянычева. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 108 с.                                                               | 66 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Koksovanie_neftyanykh_ostatkov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Koksovanie_neftyanykh_ostatkov.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                 |
| 5.  | Солодова Н.Л. Каталитический риформинг: учебное пособие / Н.Л. Солодова, А.И. Абдуллин, Е.А. Емельянычева. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 96 с.                                                     | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Kataliticheskii_piforming.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Kataliticheskii_piforming.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                           |
| 6.  | Солодова Н.Л. Гидрокрекинг нефтяного сырья: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Е.И. Черкасова, И.И. Салахов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 117 с.                                                    | 66 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Gidrokreking_neftyanogo_syrya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Gidrokreking_neftyanogo_syrya.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                   |
| 7.  | Солодова Н.Л. Гидроочистка топлив: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева. – Казань: Изд-во КГТУ, 2008. – 104 с.                                                                           | 114 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Solodova_gidrooch.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Solodova_gidrooch.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                              |
| 8.  | Солодова Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Д.А. Халикова. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2012. – 122с.                                                  | 68 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                                                   |
| 9.  | Солодова Н.Л. Очистка и переработка нефтяных фракций: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Р.З. Фахрутдинов, Е.И. Черкасова. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 84 с.                                       | 66 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Fakhrutdinov-Ochistka_i_pererabotka_neftyanykh_fraktsii.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Fakhrutdinov-Ochistka_i_pererabotka_neftyanykh_fraktsii.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ |
| 10. | Солодова Н.Л. Алкилирование изопарафинов олефинами: учебное пособие / Солодова Н.Л., Абдуллин А.И., Емельянычева Е.А.– Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 94 с.                                           | 20 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-alkilirovanie_izoparafinov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-alkilirovanie_izoparafinov.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                         |
| 11. | Гречухина А.А. Установки подготовки нефти:                                                                                                                                                           | 67 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                                                      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | учебное пособие / А.А. Гречухина, А.А. Елпидинский; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: КНИТУ, 2011, - 84 с.                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12. | Гречухина А.А. Методы очистки нефти от сероводорода и легких меркаптанов: учебное пособие / А.А.Гречухина, С.М.Петров; М-во образ. и науки России. - Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. - 100 с.                  | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13. | Гречухина А.А. Расчет ректификационных колонн установок перегонки нефти / А.А. Гречухина, А.А. Елпидинский, Р.Р. Мингазов, С.Е. Плохова; М-во образ. и науки России. - Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. - 92 с. | 66 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Grechikhina-Raschet_rektifikatsionnykh_kolonn_ustanovok.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Grechikhina-Raschet_rektifikatsionnykh_kolonn_ustanovok.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ |
| 14. | Назаров А.А. Аппараты нефтегазовых технологий [Учебники] : учеб. пособие / А.А. Назаров [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. — 216 с.                                                                    | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Nazarov-apparati_neftegazovykh_tekhnologii.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Nazarov-apparati_neftegazovykh_tekhnologii.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ.                          |
| 15. | Поникаров И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки / Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. — Москва : Лань, 2017.— 604 с.                                                                                                | ЭБС «Лань»<br><a href="https://e.lanbook.com/book/91289">https://e.lanbook.com/book/91289</a><br>Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ.                                                                                                      |
| 16. | Трушкова Л.В. Расчёты по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Трушкова, А.Н. Пауков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 124 с.                                                            | ЭБС «Лань»:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/41033">https://e.lanbook.com/book/41033</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ                                                                                                    |
| 17. | Ганиева Т.Ф. Высоковязкие нефти, природные битумы и битумоносные породы: учебное пособие / Т.Ф. Ганиева, В.К. Половняк. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012 г.                                                                                        | 40 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Ganieva-vysokovyazkie.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Ganieva-vysokovyazkie.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                                                     |
| 18. | Сафин Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Р.Г. Сафин, А.И. Иванов, Н.Ф. Тимербаев. — Казань : КНИТУ, 2013. — 156 с.                                                                   | 70 экз. УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Safin-osnovy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Safin-osnovy.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                                                                                         |
| 19. | Мовчан Н.И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учеб. пособие / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; Н.И. Мовчан [и др.] . – Казань: КНИТУ, 2013. – 236 с.                                                       | 69 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Movchan-analiticheskaya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Movchan-analiticheskaya.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ                                                                 |

## 7.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| №   | Дополнительные источники информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кол-во экз.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. | Требования к выпускным квалификационным работам бакалавров: методические указания / Солодова Н.Л. [и др.]: Каз. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 32 с.                                                                                                                                                                               | Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Trebovaniya_k_vypusknym_kvalif_pabotam_bakalavrov_2017.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Trebovaniya_k_vypusknym_kvalif_pabotam_bakalavrov_2017.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ         |
| 21. | Китаева Л.А. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы обучающихся высшего образования программ: бакалавриата, специалитета, магистратуры [Текстовое электронное издание]: метод. Указания / Л.А. Китаева, Л.Н. Иванова. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2020. – 45 с.                                                                                     | Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Kitaeva-Podgotovka_i_zashchita_VKR_BO_programm_B_S_M_MU.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Kitaeva-Podgotovka_i_zashchita_VKR_BO_programm_B_S_M_MU.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                         |
| 22. | Черкасова Е.И. Процессы переработки углеводородного сырья [Задачники] : сб. задач и упражнений : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 18.03.01 - Хим. технол., 18.03.02 - Энерго- и ресурсосбер. проц. в хим. технол., нефтехимии и биотехнол. / Е.И. Черкасова [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : РИЦ "Школа", 2019. — 349 с. | 59 экз. УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 23. | Кемалов А.Ф. Производство окисленных битумов: учебное пособие / А.Ф. Кемалов, Р.А. Кемалов, Ганиева Т.Ф. – Казань: изд-во КНИТУ, 2010. – 116 с.                                                                                                                                                                                                                | 5 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Kemalov-Proizvodstvo-bitumov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Kemalov-Proizvodstvo-bitumov.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                          |
| 24. | Елпидинский А.А. Технический анализ нефти и нефтепродуктов / А.А. Елпидинский, Д.А. Ибрагимова, А.А. Верховых; М-во образ. и науки России. - Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. - 128 с.                                                                                                                                          | 64 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Elpidinskii-tekhnicheskii_analiz_nefti_i_nefteproduktov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Elpidinskii-tekhnicheskii_analiz_nefti_i_nefteproduktov.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ |
| 25. | Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки: учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. – СПб: Лань, 2014. — 896 с.                                                                                                                                                                                            | ЭБС «Лань»:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/53687#authors">https://e.lanbook.com/book/53687#authors</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ                                                                                    |
| 26. | Технология глубокой переработки нефти и газа: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология природных энергоносителей и углеродных материалов" / С.А. Ахметов. — Уфа: Гилем, 2002. — 671 с.                                                                                                                                                   | 557 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 27. | Гариева Ф.Р. Компьютерный расчет процесса ректификации/ : учеб. пособие / Казанский гос. технол. ун-т. — Казань, 2014.— 99 с.                                                                                                                                                                                                                                  | 69 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Garieva-komputernyi_raschet.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Garieva-komputernyi_raschet.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ.                                                        |
| 28. | Клинов А.В. Математическое моделирование химико-технологических                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 69 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                 |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | процессов [Учебники] : учеб. пособие / А.В. Клинов, А.Г. Мухаметзянова ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2009 .— 136 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0774-2-Klinov_Mat-modelirovanie.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0774-2-Klinov_Mat-modelirovanie.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ                                                     |
| 29. | Павлов Ю. Л. Системный анализ и особенности управления типовыми объектами химической технологии : учебное пособие / Ю. Л. Павлов, Н. Н. Зиятдинов, И. И. Емельянов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. — 84 с                                                                                                                                     | Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Pavlov-osobennosti upravleniya tipovimi obektami.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Pavlov-osobennosti upravleniya tipovimi obektami.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ    |
| 30. | Малыгин, А.В. Основы работы в Aspen Hysys V12 : учеб.-метод. пособие / ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : РИЦ "Школа", 2021 .— 114                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                    |
| 31. | Поникаров И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки [Учебники] : примеры и задачи) : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Машины и аппараты хим. произ-в" напр. "Энерго- и ресурсосбер. процессы в хим. технол., нефтехимии и биотехнол." и спец. "Оборуд. нефтегазопереработки" напр. "Оборуд. и агрегаты нефтегаз. произ-ва" .— М. : Альфа-М, 2008 .— 718 с. | 704 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                  |
| 32. | Поникаров И.И. 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.                                                                                                                       | 378 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>ЭБС «Znanium.com»<br><a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=184786">https://znanium.com/catalog/document?pid=184786</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ    |
| 33. | Потехим В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата: учебник в 2-х частях. / В.М. Потехин. — СПб.: Химиздат, 2016. — 560 с.                                                                                                                                                                                                                                                          | ЭБС «Консультант студента»:<br><a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082618.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082618.html</a><br>Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| 34. | Башкирцева Н.Ю. Структура сырьевой базы и добычи нефти в мире: монография / Башкирцева Н.Ю. — Казань: изд-во КНИТУ, 2015. — 87 с.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 25 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                   |
| 35. | Проведение научных исследований в области инноваций и высоких технологий нефтехимического комплекса. Сборник материалов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2012. — 173 с.                                                                                                                                                                                                                                  | 5 экз. УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Provedenie_nauchnyh_issledovani.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Provedenie_nauchnyh_issledovani.pdf</a><br>Доступ с IP-адресов КНИТУ                 |
| 36. | Сагдеев Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента. — Казань : КНИТУ, 2016. — 324 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 66 экз. УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Sagdeev-osnovy_nauchnykh_issledovani.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Sagdeev-osnovy_nauchnykh_issledovani.pdf</a>                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                        | Доступ с IP-адресов КНИТУ                                                                                                                                                                                                                      |
| 37. | Умарова Н.Н. Метрологическая обработка результатов измерений [Учебники]: учеб. пособие / Н.Н. Умарова [и др.] ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2009 .— 112 с.                                                                                     | 114 экз. в УНИЦ КНИТУ                                                                                                                                                                                                                          |
| 38. | Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах : учебное пособие. Том 1 / В.П. Ившин [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2010 .— 277 с.                                                                  | 144 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0965-4-Ivhsin_Peruhin-IAVKIDP1.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0965-4-Ivhsin_Peruhin-IAVKIDP1.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ |
| 39. | Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных: учебное пособие. Том 2 / В.П. Ившин [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2010 .— 236 с.                                                                            | 140 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0966-1-Ivshin_Peruhin-IAVKIDP2.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0966-1-Ivshin_Peruhin-IAVKIDP2.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ |
| 40. | Безопасность жизнедеятельности : программа дисциплины, контрольные работы и методические указания [Электронный ресурс] : Методические пособия / О.А. Тучкова, Ф.М. Гимранов ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2015 .— 28 с. | Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Tuchkova-bezopasnost_zhiznedeyatelnosti.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Tuchkova-bezopasnost_zhiznedeyatelnosti.pdf</a><br>Доступ с IP адресов КНИТУ                              |
| 41. | Экономическое обоснование курсовых и дипломных проектов : метод. указания / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; Н.В. Лыжина, Ю.В. Пантелеева .— Казань : КНИТУ, 2013 .— 92 с.                                                                        | 10 экз. УНИЦ КНИТУ<br>Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/lyzhina-ekonomicheskoe.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/lyzhina-ekonomicheskoe.pdf</a><br>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: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Znaniy.com» - Режим доступа: <https://znaniy.com/>
4. Образовательная платформа «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru/>
5. ЭБС «BOOK.ru» - Режим доступа: <https://www.book.ru/>
6. ЭБС «IPR Books» – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
8. НЭБ eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Согласовано:  
УНИЦ КНИТУ





#### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Территориальный орган Федеральная служба государственной статистики по Республике Татарстан Доступ свободный: [www.tatstat.ru](http://www.tatstat.ru).
2. Министерство энергетики РФ. Доступ свободный: <https://minenergo.gov.ru/node/987>
3. Федеральный институт промышленной собственности (ФГБУ «ФИПС»). Доступ свободный: <http://www1.fips.ru/>