

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«24» июня 2024 г.



Рабочая программа в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 24.06.2024

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» 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 набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Г.Г. Лутфуллина

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии", протокол от 20.06.2024 г. № 3.

Директор *Согласовано* Г.Г. Лутфуллина

УТВЕРЖДЕНО

и.о. Начальника центра УМЦ

Утверждаю

Э.Р. Кушаева

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 бакалавриата по направлению 18.03.01 Химическая технология по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» и включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы. 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 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» должен обладать следующими компетенциями, достичь следующих индикаторов компетенций:

Выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями (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

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (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

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК)

научно-исследовательский вид деятельности

- 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

технологический вид деятельности

- 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

4. Программа государственного экзамена

Проведение государственного экзамена не предусмотрено учебным планом.

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 обучающийся 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 носит научно-исследовательский характер и направлена на решение конкретных технологических проблем производства – улучшение качества конечных продуктов, снижение количества отходов, оптимизацию отдельных технологических параметров, разработку новых технологий и изделий с улучшенными потребительскими свойствами.

ВКР проектного типа в качестве основного результата должна содержать совокупность предлагаемых и обоснованных бакалавром технологических процессов, направленных на усовершенствование производства и улучшение качества продуктов питания из растительного сырья.

ВКР комбинированного типа включает элементы научного исследования и проектирования.

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, исследовательская части, обсуждение результатов, 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 в КМИЦ НТ.

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

Структура и содержание выпускной квалификационной работы определяются избранной темой.

Общий рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы по направлению бакалавриата 60-70 страниц печатного текста.

Окончательный вариант выпускной квалификационной работы должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы
- лист нормоконтролера
- реферат
- содержание
- введение;
- основная часть, состоящая из глав, разделов, подразделов, пунктов и подпунктов
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);
- графический материал.

Титульный лист, лист нормоконтролера, задание на выполнение выпускной квалификационной работы оформляются в соответствии с требованиями.

Реферат ВКР оформляется на русском языке.

В содержании приводятся наименования всех разделов с указанием страниц. Содержание основных разделов ВКР должно давать полное и объективное представление об объеме, качестве и квалификационном уровне выполненной работы.

Далее в зависимости от типа ВКР рекомендуется следующая структура:

I. Структура ВКР (проектного типа):

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

5 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.

6 Тепловой баланс

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

7 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.

8 Спецификация основного технологического оборудования

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

9 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;

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

Графическая часть проекта, распечатанная на листах формата А1 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) Технологическая схема установки / блока установки со спецификацией (размещается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А1).
- 2) Основной аппарат. Вид общий (размещается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А1).
- 5) Основной аппарат. Узлы и детали (размещается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А1).
- 6) Дополнительный аппарат. Вид общий (размещается в виде приложения к расчетно-пояснительной записке в формате А1).

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;
- технологические схемы;
- чертежи аппаратов;
- 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.

II. Структура ВКР (исследовательского типа):

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.

Заключение

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.

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	Количество экземпляров
А.А. Гречухина, А.А. Елпидинский, Установки подготовки нефти [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2011	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.А. Гречухина, А.А. Елпидинский, Р.Р. Мингазов [и др.], Расчет ректификационных колонн установок перегонки нефти [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н. Л. Солодова, Е. А. Емельянычева, Висбрекинг [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014	http://www.iprbookshop.ru/63689.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева, Каталитический крекинг нефтяного сырья	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

[Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	
Н.Л. Солодова, Е.А. Емельянычева, Коксование нефтяных остатков [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, А.И. Абдуллин, Е.А. Емельянычева, Каталитический риформинг [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, Е.И. Черкасова, И.И. Салахов, Гидрокрекинг нефтяного сырья [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Г. Теляшев, Н.Ю. Башкирцева, А.И. Абдуллин [и др.], Современные технологии производства компонентов моторных топлив [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология": Старый Оскол : ТНТ, 2018	200 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Ф. Тимербаев, А.И. Иванов, Р.Г. Сафин, Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.И. Евгеньева, Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова [и др.], Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, Е.И. Черкасова, Е.А. Емельянычева [и др.], Химическая технология производства топлив [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-Khim_tekhnol_proizv_topliv_UP_2020.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Е. А. Емельянычева, Б.Р. Вагапов, Производство элементной серы [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2021	http://ft.kstu.ru/ft/Emelyanycheva-Proizvodstvo_elementnoy_sery.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Е. А. Емельянычева, А.И. Абдуллин, Н. Ю. Башкирцева, Производство нефтяных битумов [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2021	http://ft.kstu.ru/ft/Emelyanycheva-Proizvodstvo_neft_bitumov.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Д. А. Халикова, Н. Л. Солодова, Химическая технология переработки нефти и газа [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/62720.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

7.2. Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Н.А. Терентьева, Н.Л. Солодова, Гидроочистка топлив [Методическое пособие] учебно-методич. пособие: Казань : , 2008	114 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

С.А. Ахметов, Технология глубокой переработки нефти и газа [Учебник] Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология природных энергоносителей и углеродных материалов": Уфа : Гилем, 2002	562 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Н. Умарова, Н.И. Мовчан, С.Г. Смердова [и др.], Метрологическая обработка результатов измерений [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2009	114 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.А. Гречухина, С.М. Петров, Методы очистки нефти от сероводорода и легких меркаптанов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2014	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Д.А. Ибрагимова, А.А. Верховых, А.А. Елпидинский, Технический анализ нефти и нефтепродуктов [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Т.Ф. Ганиева, Р.З. Фахрутдинов, Н.Ю. Башкирцева, Топлива и масла. Методы улучшения их эксплуатационных свойств [Учебник] учеб. пособие для высш. проф. образ. бакалавр. 15.00.00 "Машиностроение", 15.03.02 "Технол. машины и оборудование": СПб. : Проспект Науки, 2017	45 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.А. Назаров, С.И. Поникаров, С.А. Вилохин [и др.], Аппараты нефтегазовых технологий [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.В. Рачковский, А.А. Хоменко, И.И. Поникаров [и др.], Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Учебник] учебник: Казань : КНИТУ, 2014	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Д.И. Сагдеев, Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Э.А. Иртуганова, С.Ю. Гармонов, В.Ф. Сопин, Химия и контроль качества эксплуатационных продуктов [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Стандартиз. и метрология": М. : Инфра-М, 2014	61 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Проведение научных исследований в области инноваций и высоких технологий нефтехимического комплекса [Прочее] сб. материалов Всерос. науч. шк. для молодежи: Казань : , 2012	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, Р.Ф. Хамидуллин, И.Н. Дияров, Химия нефти [Электронный ресурс] руководство к практ. и лаб. занятиям: Казань : КНИТУ, 2013	http://ft.kstu.ru/ft/diyarov-khimiya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
А.И. Абдуллин, Е.А. Емельянычева, Нефтяные битумы: методы анализа	https://znanium.com/catalog/document?id=415931 Режим доступа: по подписке КНИТУ

[Прочее] Учебно-методическая литература: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018	
М.Р. Идрисов, Т.Ф. Ганиева, Е.А. Емельянычева [и др.], Водобитумные эмульсии [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2012	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.И. Абдуллин, Т.Ф. Ганиева, М.Р. Идрисов [и др.], Битумные вяжущие материалы [Учебник] учеб. пособие для вузов, обуч. по напр. бакалавров "Строительство": СПб. : Прспект Науки, 2017	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

7.3.Электронные источники информации

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com>

Springer Nature: <https://link.springer.com>

zbMath : <https://zbmath.org>

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ»: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: www.consultant.ru

Федеральный институт промышленной собственности (ФГБУ «ФИПС»): <http://www1.fips.ru/>

Министерство энергетики РФ: <https://minenergo.gov.ru/node/987>