

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

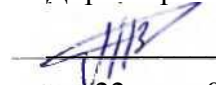
**«Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»**

Институт химических и нефтегазовых технологий

Кафедра технологии пластмасс, органических веществ и нефтехимии

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХНТ

 Тихонов В.В.
« 22 » 04 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИТОГОВОЙ
(ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

По направлению подготовки (специальности)

18.04.01 «Химическая технология»

(шифр, направление подготовки/ специальность)

Технология продуктов основного органического и нефтехимического
синтеза

(направленность (профиль) подготовки/ специализация)

Магистр

Кемерово 2026

Фонд оценочных средств составил

Заведующий кафедрой ТПОВН



В. Н.Третьяков

Фонд оценочных средств обсуждён на заседании кафедры технологии
пластмасс, органических веществ и нефтехимии

Протокол № 8 от 15.04.2026

Зав. кафедрой ТПОВН



В. Н.Третьяков

Согласовано учебно-методической комиссией направлению подготовки
(специальности) 18.04.01 «Химическая технология»

Протокол № 1 от 21.04.2026

Председатель



Т.Г.Черкасова

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

Целью ГИА является оценка сформированности компетенций.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы (в соответствии с п.1.3 Приложения 1).

У выпускника по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» магистерская программа Технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза с квалификацией магистр в соответствии видом (видами) профессиональной деятельности должны быть сформированы следующие компетенции:

Коды компетенций по ФГОС и компетенций, установленных Университетом	Содержание компетенций	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции
Общекультурные		
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать: базовые положения философии как орудия решения, жизненных задач, основные приемы работы с философскими текстами, основные процедуры философского размышления, понятия, термины философии, социологии, психологии, основные факторы отечественной истории Уметь: вести процесс

		<p>размышления, не разрушая мысль, грамотно читать фундаментальные философские тексты, выявлять жизненный исток философских задач, применять различные методы для философской работы, осуществлять работу по созданию пространства понимания и анализа</p> <p>Владеть: современными приемами мыслительной работы и практикой философской работы в своей жизни</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать: специфику создания предприятий нефтепереработки и нефтехимии в различных исторических и географических диапазонах с учетом изменения социальных и этических факторов.</p> <p>Уметь: выбирать адекватную реальной социокультурной и экономической ситуации технологию для решения проектных проблем; на основе критического осмысления; проводить анализ и представлять интегративную информацию для принятия решений.</p> <p>Владеть: навыками сбора, систематизации и критического анализа информации при проектировании объекта.</p>
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать: формы научных дискуссий, риторические приемы.</p> <p>Уметь: аргументировано представлять и защищать свою точку зрения, грамотно комментировать содержание основополагающих концепций науки и техники;</p>

		<p>Владеть: навыками квалифицированной оценки соотношения научнорационального и альтернативного знания в различных культурно-исторических условиях;</p>
ОК-4	<p>способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук</p>	<p>Знать: тенденции развития химической технологии в конкретном историческом аспекте с учетом регионального развития, а также специфику проблем предприятий нефтепереработки и нефтехимии с учетом изменения гуманитарных, социальных и экономических факторов. Уметь: выбирать новую информацию в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук для решения проектных проблем Владеть: навыками обновления знаний и непрерывного развития своего интеллектуального и общекультурного уровня.</p>

<p>ОК-5</p>	<p>способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научнопроизводственного профиля своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные методы исследования, в области профессиональной деятельности; Уметь: самостоятельно ставить проблемные вопросы, вести исследование в области профессиональной деятельности; самостоятельно выбирать методы исследования» позволяющие получить наиболее полную информацию об объекте; грамотно интерпретировать полученные результаты; самостоятельно осваивать новые методы исследования. Владеть: методами планирования эксперимента; методами обработки экспериментальных данных.</p>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ОК-6	<p>способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения</p>	<p>Знать: языковые средства (лексические, грамматические, фонетические), на основе которых формируются и совершенствуются базовые умения говорения, аудирования, чтения и письма, особенности языка делового общения, стратегии и тактики построения устного дискурса и письменного текста.</p> <p>Уметь: использовать формулы речевого этикета для делового общения как в устной, так и в письменной речи; установить и поддерживать контакты с зарубежными коллегами с целью обмена профессиональным опытом; запрашивать, получать и передавать информацию (на иностранном языке) в профессиональной сфере; грамотно организовывать и проводить деловую беседу, деловые переговоры, оценивать их результаты;</p> <p>Владеть: способностью соотносить языковые средства с</p>
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		конкретными ситуациями, условиями и задачами делового общения; навыками эффективного делового общения в различных ситуациях; навыками оформления деловых текстов (устных и письменных).
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ОК-7	<p>способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом</p>	<p>Знать: состав и методы сбора информации и разработки бизнес-планов инвестиционных проектов; Уметь: находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнесидею; эффективно организовать групповую работу на основе знания процессов групповой динамики и принципов формирования команды. Владеть: навыками использования теоретических знаний для принятия верных практических решений в области управления проектами.</p>
ОК-8	<p>способностью находить творческие решения социальных и профессиональных задач, готовностью к принятию нестандартных решений</p>	<p>Знать: принципы творчества в науке и технике; Уметь: принимать обоснованные новаторские решения, прогнозировать последствия принятия решений Владеть: навыками аналитического мышления и критического восприятия информации -</p>

ОК-9	<p>способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>	<p>Знать: основные типы источников научно-технической информации; методы поиска научнотехнической информации. Уметь: осуществлять поиск научно-технической информации, в том числе с применением информационных технологий; составлять литературный обзор по проблеме. Владеть: основными приемами и навыками литературного поиска; навыками использования информационных технологий для поиска и обработки информации в области профессиональной деятельности, а также непосредственно не связанных с ней областях.</p>
Общепрофессиональные		

ОПК-1	<p>готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные правила современного русского и иностранного языков, культуры речи, основные принципы построения монологических текстов и диалогов, характерные свойства русского и иностранного языков как средства общения и передачи информации, лексический минимум и грамматические формы для коммуникации общего характера для реализации профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: целесообразно использовать знание русского и иностранного языков, культуры речи и навыков общения, применять различные формы, виды устной и письменной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: навыками грамотного письма, устной речи, логического мышления, способностью к</p>
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>коммуникациям в профессиональной деятельности. Успешно применять нормативный аспект речи, иметь сформированный и развернутый «речевой паспорт» залог успеха в профессиональном и деловом общении, свободно общаться и читать оригинальную монографическую и периодическую литературу на иностранном языке по тематике профиля подготовки.</p>
ОПК-2	<p>готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать: принципы целеполагания. виды и методы организационного планирования; основные виды и процедуры организационного контроля; принципы организации операционной деятельности, основные методы и инструменты управления операционной деятельностью. Уметь: анализировать организационную структуру и разрабатывать предложения по ее совершенствованию; планировать</p>

		<p>операционную деятельность организации. Владеть: математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационноуправленческих задач; методами реализации основных управленческих функций (принятие решений, организация, мотивирование, контроль).</p>
ОПК-3	<p>способностью профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки</p>	<p>к Знать: для каких процессов предназначено оборудование, эксплуатируемое на конкретном производственном участке, технические характеристики оборудования и программное обеспечение производственного процесса, знать способы безопасной эксплуатации оборудования;</p> <p>Уметь: проверять состояние оборудования, определять возможные неполадки оборудования и сбой в работе средств автоматизации. Уметь ориентироваться в</p>

		<p>тенденциях научнотехнического прогресса в области производств основного органического и нефтехимического синтеза и оснащенности производственного процесса на современном этапе; ориентироваться в тенденциях научнотехнического прогресса в области современного оборудования и программных средств, необходимых для производства продуктов органического синтеза: Владеть: навыками пользования технической литературой по принципам работы того или иного оборудования и методами устранения неполадок; навыками наладки, настройки и проверки работоспособности необходимого оборудования для производства продуктов органического синтез</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ОПК-4	<p>готовностью к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез</p>	<p>Знать: базовые методы математического моделирования при проектировании ресурсосберегающих химико-технологических систем; методы теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез при проектировании ресурсосберегающих химико-технологических систем</p> <p>Уметь: использовать базовые методы математического моделирования при проектировании ресурсосберегающих химико-технологических систем; использовать методы теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез при проектировании ресурсосберегающих химико-технологических систем</p> <p>Владеть: навыками использования базовых методов математического моделирования при проектировании</p>
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>ресурсосберегающих химико-технологических систем: навыками использования методов теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез при проектировании ресурсосберегающих химико-технологических систем</p>
ОПК-5	<p>готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности</p>	<p>Знать: юридическую и экономическую сущность интеллектуальной собственности, процессы превращения научных знаний в объекты интеллектуальной собственности; условия и ограничения объектов интеллектуальной собственности для рыночных отношений; права и обязанности авторов и владельцев объектов интеллектуальной собственности, способы защиты прав авторов и владельцев интеллектуальной собственности; основы интеллектуальных прав и их разновидности; особенности</p>

		<p>осуществления и защиты интеллектуальных прав Уметь: определять виды объектов интеллектуальной собственности, их состав и взаимосвязи; оформлять права на объекты интеллектуальной собственности.</p> <p>Владеть: навыками работы с нормативно-правовой базой по интеллектуальной собственности; практическими навыками оценки качества интеллектуального продукта, его цены и полезности; оформления документов, защищающих авторские права.</p>
Профессиональными		
ПК-1	<p>способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей</p>	<p>Знать: классические и инновационные приемы и методы организации деятельности исполнителей. Умеет определять объемы работ и плановые задания исполнителей;</p> <p>Владеть: навыками организации и эффективного контроля за</p>

		<p>деятельностью исполнителей. Может оценить качество выполнения работ и плановых заданий исполнителей на основе существующих критериев оценки; Уметь: разрабатывать и внедрять критерии оценки полноты и качества производимых работ, формировать методические подходы к организации эффективной работы исполнителей в форме – внутренних правил, инструкций, графиков и иных регламентов. Принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ.</p>
ПК-2	<p>готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научнотехнической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи</p>	<p>Знать: основные способы проведения информационного поиска. Уметь: проводить информационный поиск по теме исследования, анализировать и систематизировать научнотехническую информацию; определять современный уровень решения проблемы, ставить задачи и</p>

		<p>определять пути их реализации.</p> <p>Владеть: навыками работы с современными поисковыми системами.</p>
ПК-3	<p>способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>	<p>Знать: возможности и области применения современных приборов и оборудования, методик анализа нефтепродуктов, способен оценивать риск использования химических веществ.</p> <p>Уметь: организовать и провести лабораторные эксперименты и испытания на модельных установках; документировать ход испытаний и результаты.</p> <p>Владеть: способностью обрабатывать данные испытаний, анализировать и интерпретировать с учетом их значимости и соответствия теории.</p>

ПК-4	<p>готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки</p>	<p>Знать: основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; свойства сырья и продукции, нормативы их качества. Структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик оборудования, сырья и материалов;</p> <p>Уметь: измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам. Умет производить расчеты производственных мощностей предприятия, разрабатывать технологический процесс производства продукции с минимизацией расходов;</p> <p>Владеть: навыками статистической оценки параметров технологического процесса и способен принимать решения по безопасному управлению</p>
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции. Основами проектирования предприятий и методиками определения стоимостной оценки производственных ресурсов.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-5	<p>готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению</p>	<p>Знать: методы определения основных параметров технологического процесса в соответствии с нормативной технической документацией. Структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик оборудования, сырья и материалов; Уметь: анализировать связи основных параметров технологического процесса и свойств получаемых изделий,</p>
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>способен разработать технологическую схему производства. Уметь производить расчеты производственных мощностей предприятия, разрабатывать технологический процесс производства;</p> <p>Владеть: методами построения технологического процесса с обоснованием выбора оборудования, средств механизации и автоматизации.</p> <p>Владет основами проектирования предприятий и методиками определения стоимостной оценки производственных ресурсов.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-6	<p>способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационнотехнологических рисков при внедрении новых технологий</p>	<p>Знать: современное состояние отраслей нефте- и газодобычи, переработки нефти и газа, уровень решения вопросов экологической безопасности отраслей; задачи в области переработки нефти и газа.</p> <p>Уметь: оценивать технический и экологический уровень реализации процессов, выбирать направления и факторы повышения их эффективности.</p> <p>Владеть: навыками проведения мониторинга технологических параметров; анализа и прогнозирования изменений технико-экономических показателей процессов; формулирования выводов.</p>
ПК-7	<p>способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство</p>	<p>Знать приемы и методы анализа эффективности, целесообразности, прибыльности и т.п. внедрения новых технологий;</p> <p>Уметь: оценивать экономическую ситуацию на рынке, потребности потребителей в получении новой продукции или новой</p>

		технологии, избегать неоправданных рисков; Владеть: навыками внедрения в производство новых технологий без снижения качества продукции, с повышением эффективности и производительности труда
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-8	способностью и готовностью рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экономические) принимаемых организационно- управленческих решений	Знать: влияние рыночных условий и особенностей организационно- правовых форм предприятий на кадровую политику и процесс планирования персонала; Уметь: реализовывать основные управленческие функции в сфере управления персоналом; разрабатывать и реализовывать стратегии управления персоналом; анализировать экономическую и социальную эффективность деятельности подразделений; использовать различные методы текущей деловой оценки (в т.ч.
------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>аттестации) персонала Владеть: современными технологиями управления развитием персонала; современными технологиями управления поведением персонала</p>
ПК-9	<p>готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ</p>	<p>Знать: основы управления проектами и порядок выполнения работ. Уметь: составить задания для исполнителей на разных этапах проектирования и проконтролировать качество их выполнения. Владеть: навыками профессиональной дискуссии и аргументации.</p>

ПК-10	<p>способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>	<p>Знать: основные требования по качеству продукции, а также источники по ее стоимости; основные источники и нормативы по выбросам предприятий нефтеперерабатывающего нефтехимического профиля.</p> <p>Уметь: сопоставлять варианты проектных решений по качеству продукции, надежности оборудования и его стоимости, а также сроков исполнения проекта, безопасности жизнедеятельности предприятия и экологической чистоты производства.</p> <p>Владеть: методологией проектирования современных высокоэффективных производств с соблюдением правил охраны здоровья и безопасности труда и требований промышленной безопасности</p>
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-11	готовностью к организации повышения квалификации и тренингу сотрудников подразделений	Знать: формы и способы повышения квалификации. Уметь: проводить тренинг сотрудников; организовать повышение квалификации сотрудников Владеть: навыками оценки собственной профессиональной квалификации и профессиональной квалификации сотрудников;
ПК-12	способностью адаптировать современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	Знать: современные тенденции в развитии организационных структур управления проектами; инструментарий анализа инвестиционных проектов; Уметь: использовать методический инструментарий проектного менеджмента; оценивать инвестиционную привлекательность отдельных предприятий; оптимизировать структуру источников; Владеть: обобщенными методами оценки привлекательности проектов; методами учета

		<p>неопределенности и риска в проектах, а также методами оценки эффективности проекта.</p>
ПК-13	<p>способностью к проведению маркетинговых исследований и подготовке бизнес-планов выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции</p>	<p>Знать: методы расчета эффективности процессов и предприятий с учетом рыночной конъюнктуры Уметь: учитывать конъюнктуру на рынке ресурсов и труда при прогнозировании рентабельности Владеть: навыками составления бизнес-плана производства и реализации конкурентоспособной продукции, опираясь на данные маркетинговых исследований и учитывая рыночную конъюнктуру</p>

ПК-14	<p>способностью строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ, способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ</p>	<p>Знать: основные принципы построения математических моделей для описания и прогнозирования различных явлений в ресурсосберегающих химико-технологических системах</p> <p>Уметь: осуществлять качественный и количественный анализ математических моделей ресурсосберегающих химико-технологических систем</p> <p>Владеть: навыками описания ресурсосберегающих химико-технологических систем с использованием пакетов прикладных программ; навыками применения пакетов прикладных программ для моделирования ресурсосберегающих химико-технологических систем</p>
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-15	<p>готовностью к проведению патентных исследований, к обеспечению патентной чистоты новых проектных решений и патентоспособности показателей технического уровня проекта</p>	<p>Знать: основные методы проведения патентных исследований Уметь: проводить исследование патентной чистоты; проводить исследование патентной чистоты новых проектных решений Владеть: навыками проведения патентного поиска и написания отчета о патентно-информационном поиске; навыками оценки патентоспособности показателей технического уровня проекта</p>
ПК-16	<p>способностью проводить технологические и технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ эффективности проекта</p>	<p>Знать: основы техникоэкономических расчетов при проектировании объектов нефтепереработки и нефтехимии. Уметь: применять методы и алгоритмы для обоснования проектного решения. Владеть: методологией технико-экономического и функционально-стоимостного анализа при оценке окупаемости и инвестиционной</p>

		привлекательности проекта
ПК-17	способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	<p>Знать: основные правила разработки методических и нормативных документов при проектировании НПЗ и НХП</p> <p>Уметь: выбирать новую информацию для разработки технической документации, а также разрабатывать предложения и мероприятия при реализации проекта</p> <p>Владеть: основными навыками создания алгоритмов и методик при разработке и реализации проекта</p>

ПК-18	<p>способностью и готовностью к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов</p>	<p>Знать: теоретические предпосылки для разработки новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, способы их решения с использованием соответствующего физикоматематического аппарата;</p> <p>Уметь: проводить построение чертежей нового оборудования, технологических схем, потоков; внедрять новые экспериментальные установки в уже созданные и отлаженные технологические линии; настраивать и наладивать установки для проведения лабораторного практикума; сопрягать аппаратные и программные средства в составе автоматизированных лабораторных систем; устанавливать программное и аппаратное обеспечение для</p>
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		автоматизированных систем; Владеть: навыками и возможностями осуществления непосредственной сборки, пуска, наладки и последующего обслуживания новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов; технологиями и методиками эксперимента применяемыми в лабораторных установках; способами совершенствования методик путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, и профессиональных источников информации
ПК-19	готовностью к разработке учебнометодической документации для реализации образовательных программ	Знать: содержание преподаваемого предмета; теории и технологии обучения и воспитания субъектов педагогического процесса; основы просвещенческой деятельности; способы построения межличностных

		<p>отношений в группах; Уметь: проектировать элективные курсы с использованием последних достижений наук; бесконфликтно общаться с субъектами педагогического процесса; создавать педагогически целесообразную и психологически безопасную образовательную среду; Владеть: технологиями приобретения, использования и обновления технических, социальных и экономических знаний; различными средствами коммуникации в педагогической деятельности; способами осуществления психолого- педагогической поддержки способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, способами ориентации В</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		профессиональных источниках информации
--	--	----------------------------------------

В процесс подготовки и защиты выпускной квалификационной работы устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС и оценивается сформированность следующих компетенций:

Коды компетенций по ФГОС и компетенций, установленных Университетом	Содержание компетенций	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции
Общепрофессиональные		
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основные правила современного русского и иностранного языков, культуры речи, основные принципы построения монологических текстов и диалогов, характерные свойства русского и иностранного языков как средства общения и передачи информации, лексический минимум и грамматические формы

		<p>для коммуникации общего характера для реализации профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: целесообразно использовать знание русского и иностранного языков, культуры речи и навыков общения, применять различные формы, виды устной и письменной коммуникации в учебной и профессиональной деятельности:</p> <p>Владеть: навыками грамотного письма, устной речи, логического мышления, способностью к коммуникациям в профессиональной деятельности.</p> <p>Успешно применять нормативный аспект речи, иметь сформированный и развернутый «речевой паспорт» залог успеха в профессиональном и деловом общении, свободно общаться и читать оригинальную монографическую и периодическую литературу на иностранном языке по тематике профиля подготовки.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Профессиональными		
ПК-3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	<p>Знать: возможности и области применения современных приборов и оборудования, методик анализа нефтепродуктов, способен оценивать риск использования химических веществ.</p> <p>Уметь: организовать и провести лабораторные эксперименты и испытания на модельных установках; документировать ход испытаний и результаты.</p> <p>Владеть: способностью обрабатывать данные испытаний, анализировать и интерпретировать с учетом их значимости и соответствия теории.</p>
ПК-4	готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	<p>Знать: основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; свойства сырья и продукции, нормативы их качества. Структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик оборудования, сырья и материалов;</p> <p>Уметь: измерять</p>

		<p>характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам. Умет производить расчеты производственных мощностей предприятия, разрабатывать технологический процесс производства продукции с минимизацией расходов;</p> <p>Владеть: навыками статистической оценки параметров технологического процесса и способен принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции. Основами проектирования предприятий и методиками определения стоимостной оценки производственных ресурсов.</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК-5	<p>готовностью к совершенствованию технологического процесса - разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению</p>	<p>Знать: методы определения основных параметров технологического процесса в соответствии с нормативной технической документацией. Структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик оборудования, сырья и материалов;</p> <p>Уметь: анализировать связи основных параметров технологического процесса и свойств получаемых изделий, способен разработать технологическую схему производства. Умет производить расчеты производственных мощностей предприятия, разрабатывать технологический процесс производства;</p> <p>Владеть: методами построения технологического процесса с обоснованием выбора оборудования,</p>
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>средств механизации и автоматизации. Владеет основами проектирования предприятий и методиками определения стоимостной оценки производственных ресурсов.</p>
ПК-6	<p>способностью к оценке экономической эффективности технологических процессов, оценке инновационнотехнологических рисков при внедрении новых технологий</p>	<p>Знать: современное состояние отраслей нефте- и газодобычи, переработки нефти и газа, уровень решения вопросов экологической безопасности отраслей; задачи в области переработки нефти и газа.</p> <p>Уметь: оценивать технический и экологический уровень реализации процессов, выбирать направления и факторы повышения их эффективности.</p> <p>Владеть: навыками проведения мониторинга технологических параметров; анализа и прогнозирования</p>

		изменений технико-экономических показателей процессов; формулирования выводов.
ПК-7	способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	Знать приемы и методы анализа эффективности, целесообразности, прибыльности и т.п. внедрения новых технологий; Уметь: оценивать экономическую ситуацию на рынке, потребности потребителей в получении новой продукции или новой технологии, избегать неоправданных рисков; Владеть: навыками внедрения в производство новых технологий без снижения качества

		продукции, повышением эффективности и производительности труда	с
--	--	----------------------------------------------------------------------------	---

3. Выпускная квалификационная работа

3.1. Требования к структуре и содержанию ВКР.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения студентов по направлению подготовки «Химическая технология», магистерская программа «Технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза». Работа отражает уровень фундаментальной и специальной подготовки студента в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Целью выпускной квалификационной работы является систематизация и закрепление теоретических и практических знаний по дисциплинам, применение этих знаний при решении конкретных технических, научных и производственных задач.

Выпускная квалификационная работа может выполняться в виде проекта или научноисследовательской работы (НИР). В последнем случае при выполнении и оформлении работы необходимо следовать указаниям научного руководителя.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка состоит из шести разделов. Их наименование, последовательность и ориентировочный объем представлены ниже.

Реферат и содержание

В реферате приводятся общие сведения о выпускной квалификационной работе:

- количество страниц:
- количество таблиц:
- количество рисунков:
- количество графических документов:
- количество ссылок на литературные источники.

Также необходимо перечислить ключевые слова и привести краткую характеристику проектируемого процесса, включающую сведения о выбранном способе получения, основных технологических параметрах процесса.

Содержание пояснительной записки оформляется в виде таблицы, с указанием названий всех пронумерованных разделов и номеров страниц. Титульный лист считается первой страницей пояснительной записки, а номера страниц начинают проставлять с первой страницы раздела 1 (литературный обзор).

Введение

Необходимо дать краткую характеристику целевого продукта, включающую область его применения, масштабы производства в стране и за рубежом.

Литературный обзор

Раздел составляется на основании информации о существующих и перспективных способах производства продукта. Приводят:

- основные технологические параметры процесса (температура, давление, наличие и химический состав катализатора, конверсия, селективность по целевому продукту, выход продукта):
- характеристику основных технологических стадий: подготовка сырья и катализатора, стадия синтеза, выделение и очистка целевого продукта, утилизация отходов:
- краткое описание устройства и принципа действия основных аппаратов (реакторов) применяемых в существующих технологических схемах:
- достоинства и недостатки проектируемой технологии.

Теоретические основы проектируемого процесса

Содержание подраздела носит учебно-исследовательский характер. Приводятся уравнения основной и побочных реакций. Сведения о механизме реакции. Составляется предполагаемая схема протекания процесса (кроме основной реакции, схема должна содержать 4-5 побочных реакций).

Физико-химические свойства исходных веществ и продуктов

Приводятся данные о свойствах исходных веществ, целевого и побочных продуктов, взятые из справочных источников

Для каждого из веществ указываются, если есть:

- название:
- молекулярная масса:
- плотность, вязкость (в стандартных условиях и в условиях проведения процесса):
- температура плавления и температура кипения:
- растворимость в воде и других растворителях:
- характеристики азеотропных смесей с водой (температура кипения, содержание вещества в процентах):
- температуры воспламенения и самовоспламенения, данные о взрыво- и пожароопасности:
- теплоемкость, теплопроводность:
- ПДК. действие на организм человека, способы обеспечения безопасности на производствах.

Кинетические и термодинамические характеристики проектируемого процесса

Подраздел содержит величины тепловых эффектов основных и побочных реакций (при отсутствии данных в литературе, их рассчитывают). зависимости выхода и селективности от конверсии (или других параметров), другие сведения о кинетике и термодинамике процесса.

Оптимизация реакционного узла

Оптимизация реакционного узла

Основными результатами выполнения подраздела должны быть:

- упрощенная схема реакций:
- аналитические зависимости интегральной избирательности, выхода в РИВ и в РИС от степени превращения:
- графические зависимости интегральной избирательности, выхода в РИВ и в РИС от степени превращения и их анализ:
- тип реакционного узла, выбранный на основании результатов оптимизации:
- завершается выполнение раздела выбором аппаратного оформления реакционного узла, с учетом технологических особенностей ведения процесса (наличие гетерогенного катализатора, агрегатное состояние реагентов и продуктов и т.д.)-

Принципиальная технологическая схема производства и ее описание

На отдельном листе пояснительной записки приводится принципиальная технологическая схема производства. Дается ее последовательное описание. Указываются режимы работы аппаратов и параметры процесса. При несоответствии аппаратного оформления реакционного узла теоретически принятого и приведенного в описании схемы необходимо указать его причины.

Материальные и тепловые расчеты реакционного узла

Итогом материального расчета является материальный баланс реакционного узла. Тепловой расчет проводится для определения количества тепла, которое необходимо подвести или отвести от реактора для обеспечения заданных параметров процесса.

Технологический расчет, подбор и проверочный механический расчет реактора

Задачей технологического расчета реактора является определение размеров аппарата и их количества, обеспечивающих заданную мощность производства.

Конечная цель расчета реактора сводится к определению реакционного объема аппарата и поверхности теплообмена. Для гетерогенно-каталитических процессов реакционный объем рассчитывается исходя из количества катализатора, необходимого для обеспечения заданной производительности.

Проверочный механический расчет реактора включает расчеты:

- толщины стенки обечайки;
- толщины стенки днища;
- подбор штуцеров;
- подбор опоры.

Технологический расчет и подбор аппарата для тепло- или массообменных процессов

В данном разделе студент проводит расчет одного из аппаратов технологической схемы, по выбору руководителя выпускной работы, например, ректификационной колонны, дистиллятора, абсорбера, адсорбера, экстрактора, теплообменного или выпарного аппарата.

Результатами выполнения раздела являются:

- чертеж общего вида аппарата;
- расчеты конструктивно-технологических параметров проектируемого аппарата.

Заключение

В заключении приводится краткое изложение результатов выпускной квалификационной работы и возможность их практического использования.

Список литературы

Список литературы должен содержать сведения об источниках информации, использованных при составлении выпускной работы. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. С примерами оформления списка литературы можно ознакомиться, например, на сайте: <http://www.nioluch.ru-information.biblio/>.

Приложение

Приложение состоит из графической документации, выполненной на листах формата А4.

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания.

Оценку реализованных компетенций в пояснительной записке ВКР производят следующие лица: руководитель ВКР, консультант, члены экзаменационной комиссии.

Оценка ВКР производится указанными лицами последовательно и независимо.

Первыми оценивают качество выполнения отдельных разделов ВКР консультанты. К подписанному титульному листу пояснительной записки ВКР они прикладывают лист оценки уровня сформированности компетенций, который вшивается в пояснительную записку ВКР после всех приложений.

Затем оценивает качество ВКР руководитель. Свою оценку он оформляет в виде отзыва на ВКР.

Отзыв руководителя должен содержать характеристику проделанной работы по всем разделам ВКР; оценку качества выполненной работы; новизну разработки, техническую грамотность студента; научную и практическую ценность работы и недостатки, имеющиеся в работе; мнение о возможности ее внедрения; оценку общей теоретической и практической подготовки выпускника к самостоятельной деятельности. В отзыве руководитель дает оценку уровню продемонстрированных студентом компетенций, которые закреплены за отдельными разделами ВКР.

В обязательном порядке в отзыв руководителя включается особое мнение консультанта (при наличии), которое он зафиксировал в оценочном листе.

Общая оценка уровня проявленных студентом компетенций выводится руководителем как среднеарифметическая величина оценок отдельных компетенций, округленная до целого значения 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Если хотя бы одна компетенция оценена как неудовлетворительно проявленная, общая оценка выставляется как «неудовлетворительно».

Отдельно в отзыве отмечается, какая компетенция не может быть оценена и по какой причине.

В отзыве также дается характеристика таким поведенческим аспектам деятельности студента в период выполнения ВКР как самостоятельность, инициативность, ответственность, готовность к профессиональной деятельности.

Для оценивания качества выполнения бакалаврской работы и уровня реализованных в ней компетенций используется пяти бальная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «оценка невозможна». Эта шкала должна применяться всеми лицами и ГЭК для оценки как результата разработки выпускника бакалаврской подготовки (ВКР), так и защиты им своей работы.

Процесс оценивания каждой компетенции представляет собой сопоставление фактического материала, представленного обучающимся, со знаниями, умениями, и навыками которые он приобрел при освоении данной компетенции. Общая характеристика шкалы оценок представлена в таблице:

Сравнительная характеристика оцениваемого материала	Значение оценки, бакалаврской работы качественное и в баллах
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ВКР, полностью удовлетворяет требованиям критерия	Отлично - 5
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ВКР. в целом, отвечает требованиям критерия. Имеются отдельные незначительные отклонения, снижающие качество материала, грубые отклонения (отклонение) от требований критерия отсутствуют, в разделах, подразделах отсутствуют или мало освещены отдельные элементы работы, мало влияющие на конечные результаты.	Хорошо - 4
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ВКР. имеет отдельные грубые отклонения от требований критерия: отсутствие отдельных существенных элементов соответствующего раздела, подраздела: несовпадение содержания с заявленным наименованием раздела, подраздела; очень неполно и поверхностно выполнены анализ, пояснения, инженерные технические, технологические или организационноуправленческие решения; в расчетах имеют место грубые ошибки; выводы сформулированы недостаточно точно, слишком обще и неконкретно.	Удовлетворительно -3
Оцениваемый материал, представленный в одном или нескольких структурных единицах ВКР, полностью не отвечает требованиям критерия.	Неудовлетворительно - 2

3.3. Темы выпускных квалификационных работ. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы.

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Разработать технологию производства керосиновой фракции атмосферной перегонкой нефти. Мощность 400 тыс. т/год.
2. Разработать технологию производства высокооктанового бензина каталитическим риформингом. Мощность по высокооктановому бензину 500 тыс. т/год.
3. Пути усовершенствования технологии окисления циклогексана в производстве капролактама. Мощность по капролактаму 50 тыс. т/год.
4. Изучение возможности усовершенствования установки по производству умягченной воды для городского хозяйства. Мощность 2,0 млн. т/год.
5. Исследование возможности усовершенствования технологии экстракции капролактама из лактамного масла. Мощность по капролактаму 60 тыс. т/год.

Типовые вопросы, позволяющие раскрыть полноту каждого раздела ВКР:

1. Физические и химические свойства исходных веществ и продуктов.
2. Основные технологические особенности проектируемого процесса.
3. Известные способы получения производимого продукта. Их сравнительная характеристика.
4. Типы и назначение каталитических процессов. Химизм и механизм каталитических процессов.
5. Характеристика сырья и получаемых продуктов. Маркировка. Показатели качества. Основные требования к физико-химическим свойствам.
6. Технологии обезвреживания отходов.
7. Требования к проектам промышленных производств.
8. Нормативные документы для проектирования химических производств.
9. Задание на проектирование.
10. Выбор района размещения предприятия и площадки строительства.
11. Этапы проектных работ.
12. Состав проектной документации.
13. Понятие о системе автоматизированного проектирования (САПР).
14. Средства автоматизации проектирования.

15. Материалы для изготовления химического оборудования.
16. Термодинамические и кинетические характеристики химических процессов, необходимые для расчета оборудования.
17. Основные блоки технологической схемы и их назначение.
18. Материальный и тепловой балансы.
19. Выбор и расчет реакторного оборудования.
20. Назначение и расчет реакторов полного смешения и полного вытеснения.
21. Назначение и расчет каскада реакторов полного смешения.
22. Выбор и расчет реакторов для процессов: газофазных; гомогенных каталитических
23. Арматура и расчет трубопроводов, насосов, компрессоров.

3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Пучков С.В. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки 18.04.01 (240100.62) «Химическая технология», образовательная программа «Химическая технология органических веществ», всех форм обучения / С. В. Пучков, Ю. В. Непомнящих; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. технологии орган. веществ и нефтехимии Кемерово : Издательство КузГТУ, 2017 – 16 с.