

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета МХТ

Саблин П.А.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации (ГИА)

Направление подготовки	<i>18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование нефтегазопереработки</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>

Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
9	<i>Машиностроения</i>

Комсомольск-на-Амуре 2025

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машиностроение»

Протокол № 7 от «11» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой «Машиностроения» Отряскина Т.А.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ Поздеева Е.Е.

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы *«Оборудование нефтегазопереработки»* по направлению подготовки 18.03.02 *«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»*, разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном университете, требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от «07» 08 2020 № 923.

1.2 Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 18.03.02 *«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»*

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- б) выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТО У.016-2018 Итоговая аттестация студентов. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой *бакалавриата, сформированные на основе* профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа и химического сырья» и 19.003 «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования»), а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

3 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
Вопросы и практические задания государственного экзамена	<i>УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3</i>	Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	108
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификационная работа	<i>ПК-2, ПК-3,</i>	Защита выпускной квалификационной работы	216
Итого	–	–	324

4 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

4.1 Оценочные материалы для проведения ГЭ

В структуру государственного экзамена входят вопросы и практические задания по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов комплексная и соответствует дисциплинам, формирующим эти компетенции.

Перечень вопросов и типовых практических заданий, критерии и показатели оценивания представлены в разделе 6.

4.2 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 2 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов государственного экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Зав. кафедрой
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ по КУГ	Ведущий специалист УМУ, зав. кафедрой
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену	Не позднее 3 дней до ГЭ	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	По приказу	ГЭК

4.3 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки *бакалавра*, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ, раздел 6. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревают.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную си-

стему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

5 Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы совершенствования и модернизации технологического оборудования с целью энерго- и ресурсосбережения, их механизмов и узлов; повышения эффективности работы оборудования, совершенствования технологий ремонта оборудования, монтажа и демонтажа оборудования.

5.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 6.

5.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

5.3 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 3 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы и руководителя ВКР	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы и руководителя ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30 %) II этап (80 %) III этап (100 %)	I этап (30 %) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80 %) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100 %) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защиты ВКР	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР (далее - отзыв).	после завершения подготовки обучающимся ВКР за 7 дней до защиты ВКР	Руководители ВКР,
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

5.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

5.4.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 4 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	По согласованию с руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	
4. Написание заключения и аннотации.	

Этапы работ	Срок
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	

5.4.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 4-5 главы с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 50-70 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 3-5 страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 2-3 страниц.

5.4.3 Рекомендуемая литература для выполнения ВКР

Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР определяется темой работы и должен включать нормативно-правовые акты, научно-исследовательские работы, учебно-методические издания.

6 Оценочные материалы для проведения ГИА

6.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, при-	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного	<u>Теоретический вопрос,</u> <u>практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
менять системный подход для решения поставленных задач	анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой 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 проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и деловой коммуникации, а также принципы командной работы УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в команде; применяет основные нормы социального взаимодействия для самореализации и достижения личных и командных целей УК-3.3 Имеет навыки командной рабо-	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	ты, а также навыки успешного взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности		
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 особенности устного и письменного общения на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2 Умеет применять различные методы делового общения на русском и иностранном языках как в устной, так и в письменной форме 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	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает особенности взаимоотношений в системе «мир – человек»; основные этапы развития России; особенности современной политической организации российского общества; фундаментальные достижения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации; способы и средства эффективного взаимодействия в социуме и выражения (демонстрации) гражданской позиции УК-5.2 Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, как части мирового наследия УК-5.3 Владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; навыками самостоятельного критического мышления	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию	УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, ис-	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации УК-6.3 Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования		
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, а также систему профилактики вредных привычек и формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.2 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3 Владеет навыками поддержания здоровья и физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии,	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
тельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики, социально-экономического развития и роста; особенности циклического развития рыночной экономики; цели, задачи и инструменты государственного регулирования экономики; основные цели и риски предпринимательской деятельности, ее задачи и роль в современном обществе; основные виды личных доходов и расходов, принципы введения личного бюджета и финансового планирования; основные финан-	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	совые организации и принципы взаимодействия с ними; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков УК-10.2 Умеет находить информацию о событиях в экономике; вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; оценивать риски использования финансовых инструментов и каналов взаимодействия с финансовыми посредниками УК-10.3 Владеет навыками экономического анализа при принятии экономических решений; решения типовых задач в сфере личного финансового планирования и выбора инструментов для достижения личных финансовых целей		
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Знает сущность, причины, разновидности экстремизма и терроризма; сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; нормативно-правовые акты в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции УК-11.2 Умеет выявлять признаки экстремизма и терроризма в различных информационных материалах; формулировать требования к антитеррористической защищенности объектов; анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии экстремизму, терроризму, коррупционному поведению УК-11.3 Владеет навыками выявления причин, способствующих совершению преступлений экстремистской, террористической и коррупционной направленности, в том числе в профессиональной деятельности	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходя-	ОПК-1.1 Знает основные естественнонаучные законы, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, сведения о строении вещества, природе химической связи и свойствах	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
щих 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	различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.2 Умеет осуществлять химические реакции, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; записывать уравнения химических реакций; применять химические законы для решения практических задач, связанных с химическими системами ОПК-1.3 Владеет навыками анализа механизмов 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-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических, химических методов ОПК-2.3 Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физико-химических, химических экспериментов для решения задач профессиональной деятельности	<u>Теоретический вопрос,</u> <u>практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1 Знает основы организации производства, труда и управления, локальные акты, методические материалы, касающиеся производственно-хозяйственной деятельности организации, требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности ОПК-3.2 Умеет проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, ана-	<u>Теоретический вопрос,</u> <u>практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	лизировать результаты деятельности производственных подразделений; прогнозировать и оценивать экологическую опасность, моделировать пути её предотвращения; применять практические навыки обеспечения безопасности; использовать методологию снижения риска и основные методы защиты от ЧС ОПК-3.3 Владеет практическими навыками решения организационных и управленческих вопросов; оценки экологических рисков; применения законодательных и правовых актов в области безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды в сфере профессиональной деятельности		
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-4.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
ПК-1 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов нефтегазопереработки с позиций энерго- и ресурсосбережения	ПК-1.1 Знает типовые процессы химической технологии переработки нефти и газа ПК-1.2 Умеет рассчитывать параметры и выбирать оборудование для конкретного технологического процесса с позиций энерго- и ресурсосбережения ПК-1.3 Владеет навыками расчета основных характеристик технологических процессов нефтегазопереработки; выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u>	см. п. 6.2
ПК-2 Способен проектировать от-	ПК-2.1 Знает основные требования, предъявляемые к конструкциям машин	<u>Теоретический вопрос,</u>	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
дельные узлы (аппараты) и оборудование нефтегазопереработки с использованием автоматизированных систем	и аппаратов, и факторов, определяющих конструкцию основных деталей и сборочных единиц; основные принципы выбора конструкционных материалов в зависимости от параметров работы оборудования; современные методы конструктивного и прочностного расчета химического оборудования, обеспечивающих высокую техническую надежность его элементов ПК-2.2 Умеет проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных систем ПК-2.3 Владеет методами расчета и конструирования элементов оборудования отрасли; опытом оформления проектно-конструкторской документации	<u>практическое задание (задача) ГЭ</u> <u>ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</u>	см. п. 6.3
ПК-3 Способен осваивать и эксплуатировать оборудование нефтегазопереработки, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования	ПК-3.1 Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования; методы монтажа, диагностики, регулирования и наладки оборудования; организацию и технологию ремонтных работ ПК-3.2 Умеет анализировать работу технологического оборудования и технологических объектов; анализировать причины выхода из строя технологического оборудования; осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования ПК-3.3 Владеет навыками разработки нормативно-технической документации по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования	<u>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</u> <u>ВКР, доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</u>	см. п. 6.2 см. п. 6.3

6.2 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе государственного экзамена

6.2.1 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Перечень вопросов и типовых практических заданий представлены таблице 6 и таблице 7 соответственно.

Рекомендуемая литература приведена в соответствующих рабочих программах дисциплин, размещенных на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / Рабочий учебный план.*

Таблица 6 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Понятие «команда» и «командная работа». Типы команд
2	Этапы развития команды и командообразование
3	Условия эффективной командной работы и проблемы, возникающие в командах. Самоуправляемые команды
4	Толерантность как результат межкультурной коммуникации
5	Нормы и ценности в межкультурной коммуникации
6	Природа межкультурных конфликтов
7	Роль и значение физической активности в профессиональной деятельности
8	Основные требования охраны труда на рабочем месте
9	Средства защиты персонала в условиях чрезвычайной ситуации
10	Особенности профессионального взаимодействия и правовая защита лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
11	Назовите пути снижения затрат на производство продукции. Какое значение имеет снижение себестоимости в условиях рыночной экономики
12	Раскройте содержание основных разделов бизнес-плана
13	Правовое регулирование в сфере противодействия коррупции
14	Прокатки, технология прокатки, виды прокатки
15	Сварка, технология сварки, виды сварки
16	Классификация стали и их маркировка
17	Физико-механические свойства сталей
18	Как посчитать рентабельность изделия
19	Что относится к основным показателям эффективности внедрения новой техники
20	Что является целью и задачами технического диагностирования
21	Что понимается под диагностическим обеспечением технологических машин и оборудования
22	Назовите виды технического состояния в зависимости от значений параметров объекта в данный момент времени.
23	Под воздействием каких факторов изменяется техническое состояние объекта
24	Какие различают диагностические (контролируемые) параметры
25	Классификация методов акустического неразрушающего контроля.
26	Что такое виброакустическая диагностика
27	Перечислите задачи виброакустической диагностики.
28	Какие возможны подходы реализации контроля технического состояния по виброакустическим характеристикам
29	Колебания механизмов на роторной частоте и ее гармониках. Назовите причины увеличения амплитуд колебаний на роторной частоте.
30	Назовите основные измеряемые характеристики выявленного дефекта при ультразвуковом неразрушающем контроле.
31	Перечислите и проанализируйте основные состояния, в которых может находиться ТС

32	Дайте определение понятию «надежность» и основных свойств надежности ТС
33	Перечислите основные виды отказов ТС и проанализируйте причины их возникновения
34	Дайте вероятностные определения единичных и комплексных ПН
35	В чем заключается основное отличие показателей долговечности и сохраняемости
36	Варианты кожухотрубчатых теплообменников нежесткого типа.
37	Теплообменные аппараты воздушного охлаждения.
38	Устройство ввода сырья в тарельчатую колонну.
39	Общие рекомендации по выбору тарелок колонных аппаратов.
40	Конструкция насадочных колонных аппаратов.
41	Центробежные камерные экстракционные аппараты.
42	Горелки трубчатых печей. Классификация.
44	Реактор с движущимся катализатором.
45	Классификация аппаратов для сушки материалов.
46	Конструкция днищ и крышек. Расчет днищ и крышек, нагруженных внешним давлением.
47	Типы опор аппаратов. Особенности расчета опор аппаратов.
48	Расчет толщины корпуса цилиндрических аппаратов, работающих под внутренним давлением.
49	Классификация фланцевых соединений. Типовые конструкции фланцевых соединений и области их применения.
50	Явление кавитации в центробежных насосах и его влияние на работу насоса.
51	Насосы, требования, предъявляемые к насосам; факторы, влияющие на работу насоса и определяющие конструкцию насоса.
52	Как определяются режимы работы центробежного насоса, работающего в сети (подбор насоса).
53	Основное уравнение центробежных насосов.
54	Производительность и объемный КПД поршневых насосов. График подачи поршневых насосов.
55	Физические и химические свойства нефти и нефтепродуктов.
56	Классификация и условное обозначение нефтей.
57	Состав и назначения установок топливного направления нефтеперерабатывающего завода.
58	Технология разделения газов на НПЗ (АГФУ)
59	Перечислить каталитические процессы нефтепереработки, их катализаторы.
60	Назначение, сырьё, получаемые продукты, катализаторы установки каталитического риформинга, нарисовать упрощённую схему.
61	Установки, повышающие глубину переработки нефти, их сырьё и получаемые продукты
62	Назначение, сырьё, получаемые продукты, катализаторы установки гидрокрекинга, влияние водорода на процесс.
63	Химический процесс термолиза, влияние сырья, температуры, давления на процесс
64	Назначение, блоки и получаемые продукты комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ.
65	Назначение, сырьё, получаемые продукты, катализаторы установки изомеризации, нарисовать упрощённую схему.
66	Назначение, сырьё, получаемые продукты, катализаторы установки гидроочистки дизельного топлива, нарисовать упрощённую схему.
67	Почему в ХТС с открытой цепью необходима высокая степень пре-вращения, а в циклической – необязательна?
68	В каком случае периодический процесс экономически выгоднее не-прерывного?

69	Назовите основные способы передачи тепла. Что является движущей силой теплообменных процессов?
70	Перечислите используемые на практике конструкции тарелок в бар-ботажных массообменных аппаратах (не менее трех)
71	Вектор материального баланса, рабочая линия процесса массопередачи.
72	Устройство ректификационной колонны и определение размерных параметров колонны.
73	Построить рабочую линию процесса ректификации укрепляющей части колонны двумя способами.
74	Последовательность технологического расчёта ректификационной колонны по разделению многокомпонентной смеси.
75	Последовательность расчёта разделения нефти на отдельные фракции.
76	Тепловой баланс ректификационной колонны и вспомогательного оборудования.
77	Определение диаметров ректификационной колонны.
78	Переход от теоретических тарелок к практическим тарелкам, высота ректификационной колонны.
79	Основные общие принципы энергосбережения
80	Экономия энергоносителей может быть достигнута следующими основными способами:
81	Основные способы энергосбережения в нефтегазовой отрасли
82	Котлы-утилизаторы. Принцип работы, показатели эффективности
83	Причины потерь сырья и энергии химическим предприятием
84	Основные направления энерго- и ресурсосбережения в химических технологиях
85	Технические средства утилизации теплоты.
86	Какие процессы называются массообменными ? Назовите наиболее широко распространенные в промышленности массообменные процессы (6-7 процессов)
87	Что есть движущая сила массообменных процессов?
88	Назовите случаи, когда необходимо применять параллельную технологическую связь.
	Дайте интерпретацию понятий идеальной и реальной жидкостей.
89	Перечислите основные способы осаждения дисперсных частиц и назовите аппараты, в которых их осуществляют
90	Перечислите составляющие гидравлических потерь при транспортировке жидкости по трубопроводу

Таблица 7 – Практические задания (задачи) выносимые на ГЭ

№ задания	Содержание задания
1	Установить тип насоса, работающего при скорости $n = 500$ об/мин, имеющего подачу $2700 \text{ м}^3/\text{ч}$ и развивающего напор $H = 25 \text{ м}$.
2	Определить геометрическую высоту всасывания при давлении на входе в насос 15 м и атмосферном давлении 760 мм . Скорость потока на входе 25 м/с и потери напора во всасывающих коммуникациях насоса равны $0,025 \text{ м}$
2	Определить необходимую мощность двигателя для насоса 4К-90/30 при работе насоса с 85% КПД
3	Определить действительную мощность насоса, если объемный расход равен $Q=0.6 \text{ м}^3/\text{с}$, напор $H=300 \text{ м}$, плотность перекачиваемой жидкости $\rho=700 \text{ кг/м}^3$, к.п.д. насоса $\eta=0,80$.
4	Определить минимальный кавитационный запас насоса 2НК-60/20. Кавитационный коэффициент быстроходности насоса равен 1200 , а частотой вращения 2900

	мин ⁻¹
5	Определить коэффициент быстроходности для насоса Д300/40 при работе насоса с частотой вращения 1450 мин ⁻¹
6	Вычислить состав равновесной паровой фазы при 50 °С для жидкости, состоящей из смеси гексана и воды, предполагая их взаимную нерастворимость. Давление насыщенного пара гексана равно 400 мм.рт.с. Давление насыщенного водяного пара равно 92,5 мм.рт.с.
7	При температуре 25 °С приведены в соприкосновение: воздух атмосферного давления, содержащий 14% (объемной доли); ацетилен (C ₂ H ₂); воды содержащий растворенный ацетилен 0,29·10 ⁻³ кг на 1 кг воды. Определить из какой фазы будет переходить ацетилен? При температуре 25 °С для раствора ацетилен-вода коэффициент E=1,01·10 ⁻⁶ мм рт.с.
8	Воздух при давлении 745 мм рт.с. и температуре 34 °С насыщен водяным паром. Определить парциальное давление воздуха? При температуре 34 °С давление насыщенного водяного пара 39,9 мм рт.с.
9	Определить наибольший диаметр частиц кварца сферической формы, для которых применена формула Стокса в условиях осаждения в воде 20 °С. Найти скорость осаждения?
10	Определить частоту вращения валков дробилки, усилие, необходимое для дробления материала, мощность электродвигателя дробилки для переработки 24 м ³ /ч мягкого известняка, имеющего куски средневзвешенным диаметром 73 мм. Продукт дробления должен иметь средневзвешенный размер 15 мм. Если известны следующие параметры D=1,5 м; d _{max} =0,0075 м; b=4-20 мм;
11	Концы трубопровода жестко закреплены. Определить возникающие напряжения σ в трубе при изменении температуры от $t_1 = 20^0$ С до $t_2 = 70^0$ С, а также осевое усилие N в трубе, если площадь сечения стенки трубы $F = 22$ см ² . Модуль упругости стали $E = 2,1 \cdot 10^6$ кг/см ² , коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 0,000012^0$ С ⁻¹ .
12	Трубопровод длиной $l = 50$ м уложен при температуре $t = 20^0$ С. Определить удлинение Δ трубопровода, если температура перекачиваемой жидкости $t = 70^0$ С, коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 0,000012^0$ С.
13	Определить приближенный объем металла V_m , необходимый для строительства вертикального цилиндрического резервуара с плоской кровлей, если $R=12$ м – радиус резервуара, $H=10$ м – высота резервуара, b – толщина листов.
14	Определить, какое давление будет в резервуаре, наполненном бензином, на высоте $h=8$ м от уровня залива и какое давление будет на днище резервуара, если высота заполнения его $H=8$ м. Объемный вес бензина $\gamma = 750$ кг/м ³ .
15	Определить давление, отрывающее крышку лазового люка, если резервуар залит бензином объемного веса $\gamma = 750$ кг/м ³ , высота налива над центром люка 10 м, давление в газовом пространстве $p_r=200$ кг/м ² , диаметр люка $D=500$ мм.
16	Определить усилие N на тросе и момент M на штурвале при открывании крышки хлопуши, если высота налива нефти в резервуаре $H = 8$ м, диаметр патрубка $d = 0,5$ м, объемный вес нефти $\gamma = 850$ кг/м ³ , высота до оси хлопуши $h = 0,5$ м, диаметр барабана $D = 0,2$ м.
17	В аппарате идеального перемешивания непрерывного действия происходит растворение соли с расходом 2400 кг/ч. Плотность раствора – 1200 кг/м ³ , время пребывания раствора в аппарате – 20 мин. Определить объем, диаметр и высоту аппарата, если отношение его высоты к диаметру составляет 1,2
18	Два сосуда емкостью по 2 м ³ оборудованы мешалками и заполнены раствором концентрации $C_0 = 20$ %. В определенный момент времени начинают подавать воду в первый сосуд с расходом $G = 3$ кг/с, а раствор, вытекающий из него – подавать во второй сосуд. Найти закон изменения концентрации во времени во втором сосуде.
19	Определить толщину стенки цилиндрической обечайки вулканизационного котла.

	Если известны следующие параметры: длина обечайки $L=3000$ мм; внутренний диаметр $D=1500$ мм; рабочее давление $p=1,25$ МПа; температура среды в котле $t_c=170^\circ\text{C}$; материал котла – листовой прокат из стали Ст3пс (ГОСТ 380-94); скорость коррозии $\Pi = - 0,1$ мм/год; срок эксплуатации $t_b=15$ лет. Массу воды в котле при гидравлическом испытании условно не учитывать.
20	Ректификационная колонна непрерывного действия работает при давлении $p=1,2$ МПа, $[\sigma]=145$ МПа. Конструктивную прибавку на коррозию принимать $C=v\tau$, где $v=0,1$ мм/г - коррозионная проницаемость, $\tau=10$ лет - амортизационный срок службы аппарата, $D=3.2$ м, $d_{ш}=0,36$ м. Выполнить расчет укрепления отверстия.

Пример экзаменационного билета:

Вопрос 1 - Назовите пути снижения затрат на производство продукции. Какое значение имеет снижение себестоимости в условиях рыночной экономики

Вопрос 2 - Под воздействием каких факторов изменяется техническое состояние объекта

Вопрос 3 - Перечислите основные виды отказов ТС и проанализируйте причины их возникновения

Вопрос 4 – Как определяются режимы работы центробежного насоса, работающего в сети (подбор насоса).

Вопрос 5 – Реактор с движущимся катализатором.

Вопрос 6 - Построить рабочую линию процесса ректификации укрепляющей части колонны двумя способами.

Практическое задание (задача) - Вычислить состав равновесной паровой фазы при 50°C для жидкости, состоящей из смеси гексана и воды, предполагая их взаимную нерастворимость. Давление насыщенного пара гексана равно 400 мм.рт.с. Давление насыщенного водяного пара равно 92,5 мм.рт.с.

6.2.2 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие **критерии**:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели, критерии оценивания результатов ГЭ

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
Высокий уровень – оценка «отлично»	- знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и расставлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа	1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; 6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;	Решение выполнено верно, и в полном объеме согласно предъявляемым требованиям, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и использованы рациональные способы решения конкретных задач. Проблемная ситуация раскрыта полностью. Проведен ее анализ с привлечением дополнительной литературы. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана, широко использованы профессиональные термины и информационные технологии. Работа выполне-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа;		на на высоком профессиональном уровне. Решение полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с поставленной задачей
Средний уровень – оценка «хорошо»		1. ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора;	Решение выполнено верно, проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использованы информационные технологии. Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено несколько негрубых ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с задачей, но недостаточно полно
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	- знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению;	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоения материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Употреблено мало профессиональных терминов. Использованы информационные технологии частично. Уровень недостаточно вы-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	- умение выделить проблемы; - умение определять и составлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;	при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации	сок. Допущены ошибки, не существенно влияющие на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с задачей
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.	1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов; 4. не сформированы компетенции, умения и навыки	Задача не решена или решена со значительными замечаниями. Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы. Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Не использованы информационные технологии. Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале задачи

6.3 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами проектирования и методиками расчета технологического оборудования нефтегазовой отрасли;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе рассмотрением технологической схемы установки, проведения патентного поиска, расчетом оборудования;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

6.3.1 Тематика выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

- 1) увеличение мощностей установок ЭЛОУ-АВТ- 3 до 5,0 млн т и ЭЛОУ-АВТ-2 до 3,0 млн т нефти в год:
 - увеличение теплообмена и охлаждения;
 - увеличение мощностей насосного оборудования;
 - увеличение мощностей печей;
- 2) реконструкция товарных парков:
 - замена резервуаров (на больший объём);
 - реконструкция понтонов и внедрение устройств с целью сокращения безвозвратных потерь;
- 3) проектирование цеха по очистке и просеиванию катализаторов после регенерации;
- 4) разработка системы очистки резервуаров;
- 5) реконструкция блока предфракционирования с целью получения бензинов Е-5;
- 6) реконструкция узла налива светлых нефтепродуктов в железнодорожные цистерны;
- 7) реконструкция факельной системы завода;
- 8) реконструкция очистных сооружений завода;
- 9) реконструкция установки изомеризации;

- 10) совершенствование и модернизация технологических машин, их механизмов и узлов;
- 11) разработка новых машин с целью улучшения технологических параметров;
- 12) разработка мероприятий по повышению надежности машин и механизмов нефтегазоперерабатывающего производства;
- 13) экспериментальное исследование процессов функционирования и условий работы технологических машин;
- 14) проектирование установки по разделению бинарной смеси;
- 15) разработка мероприятий по улучшению условий эксплуатации технологических машин нефтегазоперерабатывающего производства;
- 16) совершенствование методов изготовления, восстановления и обслуживания машин нефтегазоперерабатывающего производства;
- 17) проектирование НПЗ топливного назначения производительностью 5 млн. т в год;
- 18) модернизация компрессорной станции НПЗ;
- 19) модернизация эстакады слива-налива нефтепродуктов;
- 20) повышение срока эксплуатации резервуаров на основе коррозионной защиты;
- 21) механизация ремонтных работ на резервуаре по замене листов металла в поясах резервуара;
- 21) реконструкция системы пожаротушения резервуарного парка НПЗ;
- 22) технология улавливания легких фракций из резервуаров типа РВС при «больших» и «малых» дыханиях с использованием компрессионной системы УЛФ;
- 23) улавливание УВГ из вагоно-цистерн при наливке нефтепродуктов;
- 24) проектирование блока обратного водоснабжения установки гидрокрекинга.

6.3.2 Показатели и критерии оценки ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Оценки выставляются государственной экзаменационной комиссией по каждому показателю согласно определенным критериям и шкалой оценки (таблица 9). При оценке защиты выпускной квалификационной работы учитывается умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстрировать грамотность оформления работы, мнение руководителя и членов ГЭК.

Таблица 9 Показатели, критерии, шкала оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
1. Актуальность темы и ее значимость	Актуальность темы автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность темы ВКР обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
2. Практическая ценность работы	Работа не имеет практической ценности	Работа имеет практическую ценность, но выявлен ряд ошибок, требуется доработка	Работа имеет практическую ценность, но требует незначительной доработки для внедрения	Работа имеет практическую ценность, имеется акт внедрения
3. Соответствие содержания ВКР заявленной теме	Содержание работы не соответствует заявленной теме	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но выполнены не все поставленные задачи	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но некоторые задачи выполнены с незначительными недочетами	Полное соответствие содержания ВКР заявленной теме, выполнены все поставленные задачи
4. Структура ВКР	Структура работы не соответствует целям и задачам	Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР	Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются не-	Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
	работы		значительное рассогласование содержания и названия разделов, некоторая их несоразмерность	соответствует названиям разделов, части соразмерны
5. Уровень раскрытия вопросов по охране труда и безопасности жизнедеятельности	Вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности не раскрыты	Вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности раскрыты частично	Раскрыты вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности но имеются несущественные недочеты	Раскрыты вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности
6. Соответствие степени оригинальности ВКР нормам, определенным для программ бакалавриата	Не соответствует	-	-	Полностью соответствует
7. Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления	Полностью не соответствует	Присутствует ряд существенных нарушений в оформлении	Есть незначительные недочеты в оформлении	Полностью соответствует
8. Доклад на заседании ГЭК	Суть работы не раскрыта. Выпускник имеет разроз-	Суть работы раскрыта частично; доклад имеет нечет-	Доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в струк-	Доклад четко структурирован, материал излагается логично,

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
	ненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. Презентация результатов работы не подготовлена.	кую структуру, нарушение логики изложения. Выпускник обнаруживает знание и понимание основного материала, но допускает неточности и ошибки в определении понятий, формулировках положений. Презентация выполнена со сбоями. Речь сбивчива, не отчетлива. Не соблюден регламент доклада.	туре. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение проблемы. Презентация выполнена с незначительными недостатками. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден.	полностью раскрывается суть работы. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение проблемы. Презентация выполнена на высоком уровне. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден
9. Ответы на вопросы	Выпускник не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы или допускает существенные ошибки при защите. Выпускник имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл	Выпускник обладает знанием основного материала, но при ответе на некоторые вопросы допускает ошибки или затрудняется ответить	Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу	Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 1).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

7 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

7.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 18.00.00 Химические технологии:

<https://knastu.ru/page/539>

7.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Состав программного обеспечения, необходимого при подготовке выпускной квалификационной работы, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8 Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, в которой проводится аттестационное испытание (государственный экзамен и защита ВКР) должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).

В случае проведения процедуры ГИА с применением дистанционных образовательных технологий должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видео-камера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.

Для подготовки к ГЭ и выполнения ВКР обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Показатель	Оценка			
	«неудовле- творитель- но»	«удовле- творитель- но»	«хорошо»	«отлично»
1. Актуальность темы и ее значи- мость				
2. Практическая ценность работы				
3. Соответствие содержания ВКР заявленной теме				
4. Структура ВКР				
5. Уровень раскрытия вопросов по охране труда и безопасности жизнедеятельности				
6. Соответствие степени ориги- нальности ВКР нормам, определен- ным для программ бакалавриата				
7. Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текст- овые студенческие работы. Правила оформления				
8. Доклад на заседании ГЭК				
9. Ответы на вопросы				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показа- телям ВКР				

Соответствие оценки по пятибалльной шкале уровню сформированности заявленных компетенций:

Итоговая оценка (5, 4, 3, 2)	Уровень сформированности компетенций (высокий, средний, низкий, недостаточный)