

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

машиностроительных и химических

технологий

_____ Саблин П.А.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации (ГИА)

Направление подготовки	<i>18.03.01 – Химическая технология</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>

Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
<i>«9 з.е.»</i>	<i>« Химии и химических технологий»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химии и химических технологий»

Протокол № 6 от « 3 » марта 2023 г.

Заведующий кафедрой «Химии и химических технологий» Шакирова О.Г.

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 «Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов» по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология, разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном университете, требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от «07» августа 2020 № 922.

1.2 Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки

18.03.01 – Химическая технология

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- б) 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 «27.046 "Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «03» декабря 2015 г. №974н (рег. № 645) (далее по тексту – ПС 27.046), с учётом требований профессионального стандарта «27.047 "Специалист по пирометаллургическому производству тяжелых цветных металлов"», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «03» декабря 2015 г. №983н (рег. № 646) (далее по тексту – ПС 27.047), с учётом требований профессионального стандарта «27.066 "Специалист химического анализа в металлургии"», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «23» января 2017 г. №60н (рег. № 903) (далее по тексту – ПС 27.066), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, 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 государственного экзамена	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11	Опосредованно*	108
	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6	Подготовка ответа на теоретические вопросы	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификационная работа	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	Защита выпускной квалификационной работы	216
Итого	–	–	324

* На основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.

4 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

4.1 Оценочные материалы для проведения ГЭ

В структуру государственного экзамена входят вопросы 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, 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

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
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 18.03.01 – Химическая технология.

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 7. 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 устаревает.

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 систему 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 (далее также ВКР) бакалавра по направлению подготовки «Химическая технология» (профиль «Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов») (бакалавриат) представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы:

- проектирования технологических процессов дробления, сортировки, обогащения,

окускования и металлизации руд и концентратов.

- технологической реконструкции, технического перевооружения и повышения эффективности существующих производств по получению драгметаллов из природного сырья;
- стандартизации и сертификации драгоценных металлов (включая самородки драгоценных металлов, а также минеральное и вторичное сырье, содержащее драгоценные металлы);
- разработки мероприятий по сокращению опасного и вредного воздействия перерабатывающих производств на окружающую среду;
- оценка экономической эффективности принимаемых технологических решений;
- разработка малоотходных и экологически чистых технологий обогащения и переработки минерального сырья.

5.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра. Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 7.

5.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология;
- 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	Руководители ВКР, Зав. кафедрой

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
	ВКР по приказу	
Утверждение и предоставление дат защит 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,
Получение отзыва руководителя	за 5 календарных дней до защиты ВКР	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Передача в ГЭК ВКР, отзыва	не позднее 2 дней до защиты ВКР	Обучающийся, руководитель ВКР
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.	
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 главы с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 150 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 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 5 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.

Список основной литературы

1. Бочаров В. А., Абрютин Д. В. Технология золотосодержащих руд // 978-5-87623-416-2, [НИТУ МИСиС, 2011](#), 420 с.
2. Бочаров В. А., Игнаткина В. А., Абрютин Д. В. Технология переработки золотосодержащего сырья. Учебное пособие // 978-5-87623-373-8, [НИТУ МИСиС, 2011](#), 328 с.
3. Меретуков М. А., Санакулов К. С., Зимин А. В., Арустамян М. А. Золото: химия для металлургов и обогатителей // 987-5-98191-077-7, [ИД "Руда и Металлы", 2014](#), 412 с.
4. Захаров Б. А., Меретуков М. А. Золото: упорные руды // 978-5-98191-068-5, [ИД "Руда и Металлы", 2013](#), 452 с.
5. Стрижко Л. С., Лолейт С. И. Извлечение цветных и благородных металлов из электронного лома // 978-5-98191-045-6, [ИД "Руда и Металлы", 2009](#), 160 с.
6. Меретуков М. А. Золото и природное углеродистое вещество
7. // 978-5-98191-027-2, [ИД "Руда и Металлы", 2007](#), 112 с.
8. Бочаров В. А., Игнаткина В. А. Технология обогащения полезных ископаемых: В 2 т. Том 1: Минерально-сырьевая база полезных ископаемых. Обогащение руд цветных металлов, руд и россыпей редких металлов // 978-5-98191-024-1 ; 978-5-98191-025-8, [ИД "Руда и Металлы", 2007](#), 472 с.
9. Бочаров В. А., Игнаткина В. А. Технология обогащения полезных ископаемых: В 2 т. Том 2: Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд черных металлов, обогащение горно-химического и неметаллического сырья // 978-5-98191-024-1 ; 978-5-98191-026-5, [ИД "Руда и Металлы", 2007](#), 408 с.
10. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов: Учебник. В 2-х кн. Кн. 1 // 5-98191-007-0 ; 5-98191-008-9, [ИД "Руда и Металлы", 2005](#), 432 с.
11. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов: Учебник. В 2-х кн. Кн. 2 // 5-98191-007-0 ; 5-98191-009-7, [ИД "Руда и Металлы", 2005](#), 392 с.
12. Царьков В. А. Опыт работы золотоизвлекательных предприятий мира // 5-98191-006-2, [ИД "Руда и Металлы", 2004](#), 112 с.
13. Белоглазов И. Н., Жмарин Е. Е. Конструкции мешалок в аппаратах выщелачивания с механическим перемешиванием потока // [ИД "Руда и Металлы", 2000](#), 30 с.
14. Масленицкий И. Н., Чугаев Л. В., Борбат В. Ф., Никитин М. В., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов // Издательство «Металлургия» 1987, 432 с.

15. Барченков В.В. Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд // Издательство «Металлургия» 1982, 126 с.

Список дополнительной литературы

1. Электронное и Ежемесячное периодическое издание «Горный журнал». Ежемесячный научно-технический и производственный журнал // <http://rudmet.ru/catalog/journals/1/>
2. Электронное и Ежемесячное периодическое научно-техническое и производственное печатное издание «Обогащение руд» // <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/2/>
3. Электронное и Ежемесячное периодическое научно-техническое и производственное печатное издание «Цветные металлы» // <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/4/>
4. Электронное и периодическое научно-техническое и производственное печатное издание «Eurasian Mining» // <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/8/>
5. Электронное и периодическое научно-техническое и производственное печатное издание «Non-ferrous Metals» // <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/9/>

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, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.</p> <p>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.</p> <p>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	<p>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.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>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.</p> <p>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.</p>		
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.</p> <p>УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применяет основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p> <p>УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>УК-4.3.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	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; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.		
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.</p> <p>УК-5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>УК-5.3. Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обнов-</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	ления 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	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</p> <p>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.</p> <p>УК-7.3. Владет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>У-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, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуа-</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>ций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p>УК-8.3</p> <p>Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>		
<p>УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1</p> <p>Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>УК-9.2</p> <p>Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p> <p>УК-9.3.</p> <p>Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-10.1</p> <p>Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами</p> <p>УК-10.2</p> <p>Умеет анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач.</p> <p>УК-10.3</p> <p>Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-11. Способен формировать нетерпимое отно-</p>	<p>УК-11.1</p> <p>Знает сущность, причины, разновидности экстремизма и терроризма; сущ-</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежу-</p>	<p>см. п. 7.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>шение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>ность 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</p>	<p>жуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана</p>	
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные естественно-научные законы, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, сведения о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.2. Умеет осуществлять химические реакции, происходящие в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов ОПК-1.3. 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, соеди-</p>	<p>1) Теоретический вопрос ГЭ 2) Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.3, см. п. 7.4</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	нений, веществ и материалов		
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических, химических методов</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физико-химических, химических экспериментов для решения задач профессиональной деятельности.</p>	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	<p>ОПК-3.1. Знает локальные акты, методические материалы, касающиеся производственно-хозяйственной деятельности организации</p> <p>ОПК-3.2. Умеет обеспечить соблюдение производственной и трудовой дисциплины, правил и норм по промышленной безопасности, производственной санитарии, правил внутреннего трудового распорядка, по охране труда</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками контроля выполнения правил внутреннего трудового распорядка</p>	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-4. Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение	<p>ОПК-4.1. Знает типовые технологические процессы и возможности их оптимизации</p> <p>ОПК-4.2. Умеет использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции</p> <p>ОПК-4.3. Владеет навыками изменения параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</p>	<p>1) Теоретический вопрос ГЭ</p> <p>2) Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.3,</p> <p>см. п. 7.4</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
параметров технологического процесса при изменении свойств сырья			
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	<p>ОПК-5.1. Знает основные правила поиска и отбора информации, методы ее использования для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p> <p>ОПК-5.2. Умеет использовать, систематизировать и анализировать методическую, научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками использования информации для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>	<p>1) Теоретический вопрос ГЭ</p> <p>2) Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.3,</p> <p>см. п. 7.4</p>
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 7.3
ПК-1 Способен принимать организационные и технические меры по выполнению производственных заданий по производству готовой продукции гидрометаллургического	<p>ПК-1.1 Знает конкретные технические решения типовых технологических гидрометаллургических процессов, технические средства и технологии, экологические последствия;</p> <p>ПК-1.2 Умеет выбирать технические средства и технологии гидрометаллургии с учетом экологических последствий их</p>	<p>1) Теоретический вопрос ГЭ</p> <p>2) Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.3,</p> <p>см. п. 7.4</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
производства тяжелых цветных металлов	применения; ПК-1.3 Владеет навыками контроля работы технологических объектов и структурных подразделений гидрометаллургических предприятий.		
ПК-2 Способен принимать организационные и технические меры по выполнению производственных заданий в основных и вспомогательных технологических подразделениях пирометаллургического производства	ПК-2.1 Знает конкретные технические решения типовых технологических пирометаллургических процессов, технические средства и технологии, экологические последствия; ПК-2.2 Умеет выбирать технические средства и технологии пирометаллургии с учетом экологических последствий их применения; ПК-2.3 Владеет навыками контроля работы технологических объектов и структурных подразделений пирометаллургических предприятий.	1) Теоретический вопрос ГЭ 2) Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.3, см. п. 7.4
ПК-3 Способен проводить сложные химические анализы воды и реагентов, воздушной среды рабочей зоны, газовых промышленных выбросов, сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции в металлургическом производстве	ПК-3.1 Знает методы измерений, контроля качества сырья и продуктов в металлургическом производстве ПК-3.2 Умеет эксплуатировать лабораторное оборудование, производить измерения, анализировать результаты лабораторных исследований ПК-3.3 Владеет навыками организации и проведения приемо-сдаточных анализов методами испытаний, указанными в нормативном документе или стандартными методами	1) Теоретический вопрос ГЭ 2) Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.3, см. п. 7.4
ПК-4 Способен к внедрению новых средств измерения, испытательного, вспомогательного оборудования и сложных методик (методов) химического анализа в металлургическом	ПК-4.1 Знает регламент работ по установке, подготовке к работе внедряемого средства измерения, оборудования, проверке его работоспособности ПК-4.2 Умеет анализировать нормативно-техническую документацию на внедряемое оборудование (испытательное, вспомогательное, средства измерения)	1) Теоретический вопрос ГЭ 2) Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.3, см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
производстве	и (или) методики (методы) сложного химического анализа ПК-4.3 Владеет навыками проведения пробного сложного химического анализа с использованием внедряемого средства измерения, оборудования и (или) по новой методике		

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 (задач) представлены таблице 6.

Рекомендуемая литература приведена в соответствующих рабочих программах дисциплин, размещенных на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.01 – Химическая технология / Рабочий учебный план.*

Таблица 6 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
Химия – раздел I (общая, неорганическая, аналитическая, физическая)		
1	Приведите примеры качественных реакций, основанных на реакциях комплексообразования.	1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - 5-е изд., испр., 4-е изд., испр. - М.: Высшая школа: Академия, 2003; 2001; 1998. - 744с. 2. Стромберг, А.Г. Физическая химия : учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко; под ред. А.Г.Стромберга. - 6-е изд., стер., 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2006; 2003; 1988. - 528с. 43 экз. 3. Ипполитов, Е.Г. Физическая химия : учебник для вузов / Е. Г. Ипполитов, А. В. Артемов, В. В. Батраков; под ред. Е.Г.Ипполитова. - М.: Академия, 2005. - 448с. 4. Основы аналитической химии : учебник для вузов: в 2 кн. Кн.1 : Общие вопросы. Методы разделения / под ред. Ю.А.Золотова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2004; 2002; 2001; 2000. - 360с., 60экз. 5. Основы аналитической химии : учебник для вузов: в 2 кн. Кн.2 : Методы химического анализа / под ред. Ю.А.Золотова. - 3-е изд., перераб. и
2	Приведите примеры качественных реакций, основанных на окислительно-восстановительных реакциях.	
3	Приведите примеры качественных реакций, основанных на реакциях осаждения.	
4	Приведите примеры использования частных («именных») реактивов для обнаружения ионов.	
5	Классификация методов химического анализа.	
6	Виды аналитических реакций: Общие, групповые, специфические, селективные реакции.	
7	Буферные растворы.	
8	Методы количественного анализа: весовой, объемный.	
9	Химические методы количественного разделения: осаждение, хроматография, экстракция.	
10	Направление и полнота протекания ОВР.	
11	Электролиз.	
12	Закон Бугера-Ламберта-Бера.	
13	Рефрактометрический метод: практика рефрактометрического анализа, показатель преломления вещества и его зависимость от различных факторов.	
14	Потенциометрия: уравнение Нернста, потенциометрическое титрование, водородный, хлорсеребряный, каломельный и стеклянный электроды, определение рН.	
15	Кондуктометрия.	
16	Полярография: техника полярографического анализа.	

17	Хроматографические методы анализа: теоретические основы, применение, сорбенты, носители, растворители, проявители в хроматографическом анализе.	доп. - М.: Высшая школа, 2004; 2002; 2001; 2000. - 504с., 60экз. 6. Валова (Копылова), В. Д. 6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 200 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php	
18	Дифференциально-термический анализ.		
19	Привести пример реакции, для которой можно пренебречь разностью между изменением энтальпии и изменением внутренней энергии.		
20	Написать термохимическое уравнение Кирхгофа		
21	Написать математическое выражение первого начала термодинамики.		
22	Написать математическое выражение второго начала термодинамики.		
23	Написать критерий самопроизвольного протекания процессов в изолированных системах.		
24	Написать выражение для энергии Гиббса индивидуального вещества.		
25	Написать выражение для энергии Гельмгольца индивидуального вещества.		
26	Приведите пример реакции, равновесие которой при увеличении давления смещается вправо (в сторону продуктов)		
27	Приведите пример реакции, равновесие которой при изобарном разбавлении инертным газом смещается вправо (в сторону продуктов)		
28	Напишите уравнение Клапейрона-Клаузиуса.		
29	Напишите математическое выражение правила фаз Гиббса.		
30	Закон действующих масс		
31	Закон эквивалентов		
32	Основы теории электролитической диссоциации сильных и слабых электролитов		
33	Способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты		
34	Фазовые переходы, их классификация.		
35	Адсорбция газов и ее зависимость от температуры; изотерма Лангмюра.		
36	Химическое равновесие в разбавленных растворах		
37	Закон Гесса. Калориметрия.		
38	Предельно разбавленные растворы: использование законов Рауля и Генри для термодинамического описания свойств предельно разбавленных растворов, эбулиоскопия, криоскопия, осмотическое давление.		
39	Электрическая проводимость электролитов. Зависимость электропроводности растворов от концентрации, температуры, природы растворителя.		
40	Электрохимические системы: химические и концентрационные цепи, гальванические элементы, топливные элементы, электролизёры.		
41	Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Нахождение энергии активации из экспериментальных данных.		
Химия – раздел 2 (органическая, биологическая)			
42	Химическая связь в углеводородах. Гибридизация атомных орбиталей (sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизация). Способы разрыва ковалентной связи в органических соединениях. Приведите конкретные примеры.		1. Артеменко, А.И. Органическая химия : учебник для вузов / А. И. Артеменко. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002; 2000. - 560с.
43	Радикальные реакции галогенирования на примере: алканов, алкенов, ароматических углеводородов.		
44	Электрофильное замещение в ароматическом ряду (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование, ацилирование). Механизм реакций электрофильного замещения. Понятие о σ - и π -		2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия : учебник для вузов: в 2 кн. 4.1 : Ненциклические соединения / Ю. С. Ша-

	комплексах. Покажите на конкретных примерах.	баров. - 2-е изд., испр. - М.: Химия, 1996. -495с.
45	Реакции нуклеофильного присоединения на примере: непредельных углеводов, карбонильных соединений.	
46	Строение спиртов. Характеристика С-О и О-Н связей. Водородные связи. Нуклеофильность и основность спиртов. Реакция дегидратации (межмолекулярная и внутримолекулярная). Реакция нуклеофильного замещения (механизм реакции SN ₁ и SN ₂), на примере получения спиртов.	3. Шабаров, Ю.С. Органическая химия : учебник для вузов: в 2 кн. 4.2 : Циклические соединения / Ю. С. Шабаров. - 2-е изд., испр. - М.: Химия, 1996. - 352с.
47	Правила замещения в ряду бензола: активирующее и дезактивирующее влияние заместителей, направляющий эффект заместителей (CH ₃ , Cl, OH, NO ₂ , CHO - групп). Согласованная и несогласованная ориентация в ряду дизамещенных бензола. Приведите конкретные примеры.	4. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии : учебное пособие для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003; 2001.- 768с.
48	Реакции присоединения на примере: алкидиенов (1,2- и 1,4-присоединение), алкенов и алкинов. Электрофильный механизм этих реакций. Строение, устойчивость и реакционная способность карбкатионов.	5. Органическая химия. Основной курс [Электронный ресурс] : учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербины. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 808 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. - Загл. с экрана.
49	Реакции алкилирования и ацилирования на примере: алкенов, алкинов и ароматических углеводов, аминов. Механизм реакции алкилирования ароматических соединений.	6. Ауэрман, Т. Л. Основы биохимии [Электронный ресурс]: Учеб. Пособие / Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Г. М. Сусянюк. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 400 с – (Высшее образование: Бакалавриат) // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=363737 , – Загл. с экрана
50	Диазо- и азосоединения: Реакция диазотирования. Соли диазония. Строение солей диазония и таутомерные превращения. Реакции, протекающие с выделением азота (замещение диазониевой группы). Реакции, протекающие без выделения азота: азосочетание солей диазония с аминами и фенолами. Ауксохромные и хромофорные группы.	7. Тихонов, Г. П. Основы биохимии [Электронный ресурс] : Учеб. Пособие / Г. П. Тихонов, Т. А. Юдина. – М. : МГАВТ – Альтаир, 2014. – 184 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=503169 , – Загл. с экрана
51	Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индукционный эффект, эффект сопряжения. Влияние заместителя на кислотные свойства фенолов и карбоновых кислот. Покажите на конкретных примерах.	8. Димитриев, А. Д. Биохимия [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 168 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415230
52	Оптическая изомерия оксикислот: энантимеры, диастереоизомеры, рацематы.	
53	Реакционная способность галогенангидридов, ангидридов карбоновых кислот: образование сложных эфиров, перекисных соединений, амидов солей карбоновых кислот.	
54	Реакции конденсации оксосоединений: альдольно-кетоновая, с ароматическими и ацетиленовыми углеводородами. Покажите на конкретных примерах.	
55	Специфические свойства окси- и аминокислот: отношение к нагреванию, образование биполярного иона и изоэлектрическая точка аминокислот. Покажите на конкретных примерах.	
56	Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом: строение, ароматичность гетероциклических соединений, реакции электрофильного и нуклеофильного замещения. Покажите на конкретных примерах.	
57	Представьте структурные формулы протеиногенных аминокислот. Что такое пептиды (приведите примеры и назовите их).	
58	Структура, белков (первичная, вторичная, третичная, четвертичная).	
59	Строение ферментов. Активные центры ферментов.	
60	Скорость ферментативных реакций и факторы, влияющие на неё.	
61	Классификация ферментов.	
62	Строение нуклеиновых кислот. Нуклеозиды. Нуклеотиды.	
63	Структура ДНК (первичная, вторичная, третичная). Правила Чаргаффа.	
64	Строения и функции рибонуклеиновых кислот (мРНК, тРНК, рРНК).	
65	Катаболизм пуринов (с указанием названий всех промежуточных метаболитов и ферментов).	

66	Катаболизм пиримидинов (с указанием названий всех промежуточных метаболитов и ферментов).	
67	Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов (с указанием названий всех промежуточных метаболитов и ферментов).	
68	Биосинтез пуриновых нуклеотидов (с указанием названий всех промежуточных метаболитов и ферментов).	
69	Процесс репликации.	
70	Процесс транскрипции.	
71	Катаболизм аминокислот.	
72	Пути нейтрализации аммиака. Орнитинный цикл Кребса-Гензеляйта.	
73	Процесс трансляции.	
74	Гликолиз.	
75	Аэробное окисление углеводов. Цикл Кребса.	
76	Пентозомонофосфатный путь.	
77	Биосинтез глюкозы. Биосинтез гликогена.	
Биотехнология		
78	Подбор объектов для культивирования: элективные среды, накопительные культуры, чистые культуры,	1. Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие /Б.С.Ксенофонтов. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php? , ограниченный. – Загл. с экрана.
79	Требования предъявляемые к микроорганизмам, использование термофильных микроорганизмов.	
80	Селекция микроорганизмов	
81	Индукцированный мутагенез.	
82	Регуляция работы ферментов по принципу обратной связи.	
83	Классификация и номенклатура микроорганизмов.	
84	Форма микроорганизмов.	
85	Строение клеток микроорганизмов.	
86	Мутагенез и методы выделения мутантов. Мутация.	
87	Типы хромосомных мутаций	
88	Спонтанные и индуцированные хромосомных мутации.	2. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. -М.: Колос, 2004. - 296с.: ил.-(Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений).
89	Тестирование мутантов с помощью индикаторных чашек.	
90	Метод отпечатков.	
91	Гаплоидные и диплоидные клетки. Гетерокарионы. Соматические клетки.	
92	Способы слияния клеток.	
93	Гибридная технология.	
94	Этапы генной инженерии.	
95	Получение генов выделением из ДНК.	
96	Химико-ферментативный синтез и ферментативный синтез генов на матричной ДНК.	
97	Введение гена в вектор. Плазмиды.	
98	Перенос генов в клетки.	3. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1007958
99	Способы идентификация клеток-реципиентов.	
100	Культивирование микроорганизмов. Принципы культивирования.	
101	Субстраты для культивирования.	
102	Принципы действия и конструкция биореакторов.	
103	Системы биореактора.	
104	Системы перемешивания и аэрации биореакторов. Аппараты с механическим перемешиванием.	
105	Аппараты с пневматическим перемешиванием.	
106	Аппараты с циркуляционным перемешиванием.	

107	Системы теплообмена и пеногашения биореакторов.	
108	Системы стерилизации биореакторов.	
109	Периодические процессы и фазы роста культуры.	
110	Уравнения Моно и Моно-Иерусалимского.	
111	Непрерывное культивирование микроорганизмов. Скорость разбавления.	
112	Непрерывное культивирование в режиме турбидостата.	
113	Непрерывное культивирование в режиме хемостата.	
114	Количественные характеристики микроорганизмов: скорость роста, удельная скорость роста, время удвоения количества биомассы.	
115	Экономический коэффициент.	
116	Метаболический коэффициент.	
117	Хранение микроорганизмов: пересевы, низкие и ультранизкие температуры.	
118	Хранение микроорганизмов в высушенном состоянии, под минеральным маслом и лиофилизация.	
119	Получение белка. Состав и названия товарного продукта.	
120	Стадии производства кормовых дрожжей.	
121	Получение посевного материала при производстве кормовых дрожжей.	
122	Приготовление питательной среды при производстве кормовых дрожжей.	
123	Ферментация при производстве кормовых дрожжей.	
124	Концентрирование дрожжевой суспензии.	
125	Сепарирование при производстве кормовых дрожжей.	
126	Упаривание при производстве кормовых дрожжей.	
127	Сушка и витаминизация при производстве кормовых дрожжей.	
Общая химическая технология		
128	Почему в ХТС с открытой цепью необходима высокая степень превращения, а в циклической – необязательна?	1. Соколов, Р.С. Химическая технология: учеб. пособие для вузов: в 2 т. Т.1
129	Почему каскад проточных реакторов обычно не превышает 3-4 агрегата?	: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003; 2000. - 368с.
130	В каких условиях реактор, в котором идет экзотермическая реакция, работает устойчиво: а) скорость разогрева равна скорости охлаждения; б) скорость охлаждения превышает скорость выделения тепла; в) скорость нагревания выше скорости охлаждения?	2. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Закгейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2012. - 304 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php
131	Почему синтез аммиака ведут при высокой температуре, хотя равновесие экзотермической реакции при повышенной температуре сдвигается влево?	3. Моделирование химико-технологических процессов: Учебник/ Ефремов Г.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 255 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011030-1// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим до-
132	Что увеличивается в присутствии катализатора: а) константа скорости реакции, б) константа равновесия, в) энергия активации?	
133	Какие преимущества имеет реактор полного смешения по сравнению с реактором идеального вытеснения: а) снимаются диффузные ограничения, б) увеличивается движущая сила процесса, в) увеличивается константа скорости реакции?	
134	В каком случае периодический процесс экономически выгоднее непрерывного?	
135	При газовой сушке каких веществ используется прямоток, хотя противоток более эффективный?	
136	Почему реакцию $H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl$ ведут в избытке водорода?	

137	В последовательной реакции $A \xrightarrow{k_v} B \xrightarrow{k_d} D$ оптимальный выход В возможен при каком соотношении k_v/k_d : а) 1; б) $k_v \gg k_d$; в) $k_v \ll k_d$?	<p>ступа: http://www.znaniium.com/catalog.php</p> <p>4. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-174-5 // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znaniium.com/catalog.php</p>
138	В параллельной реакции $A \begin{matrix} \xrightarrow{k_v} B \\ \xrightarrow{k_d} D \end{matrix}$ максимальный выход В возможен при соотношении констант скоростей реакции: а) $k_v = k_d$, б) $k_v \gg k_d$; в) $k_v \ll k_d$	
139	В каком из аппаратов степень перемешивания выше: а) в проточных реакторах, б) аппаратах полного смешения, в) реакторах идеального вытеснения?	
140	Назовите порядок реакции, при котором скорость линейно возрастает при увеличении давления: а) $n > 1$, б) $n = 1$, в) $n < 1$	
141	В каком случае реакцию второго порядка можно принимать в расчетах как реакцию первого порядка?	
142	Назовите случаи, когда необходимо применять параллельную технологическую связь.	
Процессы и аппараты химической технологии		
143	Дайте интерпретацию понятий идеальной и реальной жидкостей.	<p>1. Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов: в 2 кн. Ч.1 : Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия, 1992. – 416 с.</p> <p>2. Дытнерский, Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов: в 2 кн. Ч.2 : Массообменные процессы и аппараты / Ю. И. Дытнерский.- М.: Химия, 1992. – 384 с.</p> <p>3. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию/ Под ред. Ю. И. Дытнерского.-М.: Химия, 1991.- 496 с.</p> <p>4. Павлов К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: Учеб. пособие для студ. хим-технол. спец. вузов / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. Под. ред. П.Г. Романкова. – 10-е изд. перераб. и доп. Л.: Химия, 1987. – 576 с. (и другие годы издания).</p> <p>5. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие.- М.: ООО “ИД Альянс”, 2005.- 576 с.</p> <p>6. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА – М, 2014. – 412 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). –</p>
144	Приведите классификацию насосов по принципу действия, и для каждого насоса приведите по 2-3 примера	
145	Перечислите основные способы осаждения дисперсных частиц и назовите аппараты, в которых их осуществляют	
146	Напишите выражение для критерия Рейнольдса и приведите его критические значения для ламинарного, неустойчивого турбулентного (переходного) и устойчивого турбулентного режимов течения жидкости	
147	Назовите основные способы передачи тепла. Что является движущей силой теплообменных процессов?	
148	Каким критериям подобия характеризуется гидродинамический режим движения жидкости при перемешивании механическими мешалками. Напишите для него выражение. Назовите наиболее распространенные конструкции мешалок.	
149	Перечислите используемые на практике конструкции тарелок в барботажных массообменных аппаратах (не менее трех)	
150	Что показывает флегмовое число в процессах ректификации?	
151	С какой целью в выпарных аппаратах создают условия для циркуляции выпариваемого раствора	
152	Назовите аппараты (3-4) применяемые для очистки газовых неоднородных систем	
153	Отобразите на графике теоретическую и действительную характеристики поршневого насоса	
154	Отобразите на графике характеристики центробежного насоса	
155	Основное уравнение гидростатики имеет вид $p / \rho g + z = const$. Дайте его определение	
156	Перечислите составляющие гидравлических потерь при транспортировке жидкости по трубопроводу	
157	Рассчитайте эквивалентный диаметр канала, имеющего в сечении прямоугольник со сторонами $a=2\text{см}$, $b=3\text{см}$.	
158	Что является движущей силой процесса фильтрования? Перечислите основные стадии процесса фильтрации, назовите аппараты в которых его осуществляют (не менее 3-х)	
159	Напишите основное уравнение теплопередачи	
160	Перечислите основные достоинства и недостатки нагрева насыщенным водяным паром	
161	Что есть движущая сила массообменных процессов?	
162	Какие процессы называются массообменными? Назовите наиболее широко распространенные в промышленности массообменные про-	

	цессы (6-7 процессов)	www.dx.doi.org/10.12737/4323.; // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа:
163	Напишите уравнение материального баланса по целевому компоненту для противоточного процесса абсорбции применительно ко всей колонне	http://www.znanium.com/catalog/product/429195 ограниченный. – Загл. с экрана.
164	Напишите выражение для основного закона теплоотдачи (закона охлаждения Ньютона). Физический смысл коэффициента теплоотдачи и его размерность	
165	Математическое выражение основного закона теплопроводности (закона Фурье) имеет вид $Q = -\lambda F \tau \cdot (\delta t / \delta l)$. Охарактеризуйте его. Покажите размерность λ .	
Технология переработки золотосодержащего сырья		
166	Химико-минералогическая характеристика золотосодержащих руд	1. Бочаров В. А., Абрютин Д. В. Технология золотосодержащих руд // 978-5-87623-416-2, НИТУ МИСиС, 2011 , 420 с.
167	Общая характеристика и применение золота в экономике	
168	Физико-химические свойства золота и минеральных образований	
169	Химические свойства золота	2. Бочаров В. А., Игнаткина В. А., Абрютин Д. В. Технология переработки золотосодержащего сырья. Учебное пособие // 978-5-87623-373-8, НИТУ МИСиС, 2011 , 328 с.
170	Подготовка минерального сырья к обогащению	
171	Гравитационные процессы	
172	Магнитно-электрические способы	
173	Флотационное обогащение	
174	Гравитационно-флотационные технологии	3. Меретуков М. А., Санакулов К. С., Зимин А. В., Арустамян М. А. Золото: химия для металлургов и обогащителей // 987-5-98191-077-7, ИД "Руда и Металлы", 2014 , 412 с.
175	Гидрохимические процессы переработки руд и концентратов	
176	Пирометаллургические процессы переработки концентратов	
177	Плавка упорных концентратов	
178	Аффинажная переработка золотосодержащих материалов	4. Захаров Б. А., Меретуков М. А. Золото: упорные руды // 978-5-98191-068-5, ИД "Руда и Металлы", 2013 , 452 с.
179	Обезвреживание сточных вод обогащения и растворов выщелачивания золота и цветных металлов	
180	Ионообменная адсорбция золота	
181	Нанозолото в технологии переработки руд	
182	Электрохимия золота	5. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов: Учебник. В 2-х кн. Кн. 1 // 5-98191-007-0 ; 5-98191-008-9, ИД "Руда и Металлы", 2005 , 432 с.
183	Прооботбор и контроль на золотоизвлекательных предприятиях	6. Котляр Ю. А., Меретуков М. А., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов: Учебник. В 2-х кн. Кн. 2 // 5-98191-007-0 ; 5-98191-009-7, ИД "Руда и Металлы", 2005 , 392 с. 7. Масленицкий И. Н., Чугаев Л. В., Борбат В. Ф., Никитин М. В., Стрижко Л. С. Металлургия благородных металлов // Издательство «Металлургия» 1987, 432 с.
Теоретические основы переработки драгметаллов		
184	Основные свойства рудного золота	1. Барченков В.В. Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд // Издательство «Металлургия» 1982, 126 с
185	Химическая устойчивость и растворение золота	
186	Цианирование золота	2. Бочаров В. А., Игнаткина В. А. Технология обогащения полезных ископаемых: В 2 т. Том 1: Минерально-сырьевая база полезных ископаемых. Обогащение руд цветных металлов, руд и россыпей редких металлов // 978-5-98191-024-1 ; 978-5-98191-025-8, ИД "Руда и Металлы", 2007 , 472 с.
187	Тиокарбамидное и тиосульфатное выщелачивание	
188	Растворение золота в кислотах	
189	Растворение золота в растворах хлора, иода и брома	
190	Восстановление золота	
191	Химико-технологические свойства и выбор способов обогащения золота	
192	Раскрытие золота, его минеральных ассоциаций в схемах дробления и измельчения	
193	Режимы рудоподготовки и кондиционирования разделяемых минералов	3. Бочаров В. А., Игнаткина В. А.

194	Общая характеристика технологических процессов обогащения	Технология обогащения полезных ископаемых: В 2 т. Том 2: Обогащение
195	Технологические особенности применения каскада гравитационных аппаратов в схемах обогащения	золотосодержащих руд и россыпей,
196	Основные принципы применения флотореагентов	обогащение руд черных металлов, обо-
197	Рудоподготовка и кондиционирование пульп	гащение горно-химического и неме-
198	Практика гравитационно-флотационного извлечения золота	таллического сырья // 978-5-98191-024-
199	Особенности флотационного извлечения золота из руд цветных металлов	1 ; 978-5-98191-026-5, ИД "Руда и Металлы" , 2007, 408 с.
200	Технологии химического обогащения	4. Стрижко Л. С., Лолейт С. И.
201	Плавка концентратов на сплав металл Доре	Извлечение цветных и благородных
202	Электролитическое рафинирование золота	металлов из электронного лома // 978-
203	Электролитическое рафинирование серебрянозолотых сплавов	5-98191-045-6, ИД "Руда и Металлы" ,
204	Очистка сточных цианистых вод	2009, 160 с.
205	Очистка отработанных электролитов и сточных вод	5. Меретуков М. А. Золото и
206	Извлечение благородных металлов из техногенных продуктов и растворов	природное углеродистое вещество
207	Синтез золото-органических соединений с новыми свойствами	6. // 978-5-98191-027-2, ИД "Руда и Металлы" , 2007, 112 с.
208	Нанохимия, кластеры и наноструктуры золота	7. Царьков В. А. Опыт работы
209	каталитические свойства нанозолота	золотоизвлекающих предприятий
210	Оптимизация извлечения золота на заводах Садиола Хилл (Мали), Дэвид Белл Гоудд (Канада), Гоулден Санлайт (США), Гоулден Майл (Калгурли, Австралия), Емперэ (Фиджи), Тувату (Фиджи), Полиметалл (Россия)	мира // 5-98191-006-2, ИД "Руда и Металлы" , 2004, 112 с.
Системы управления химико-технологическими процессами		
211	Состав ГСП. Классификация приборов измерения.	1. Шишов, О. В. Программируемые
212	Понятия измерительного прибора и первичного преобразователя. Показатели качества измерительных приборов.	контроллеры в системах промышлен-
213	Приборы и измерительные преобразователи температуры	ной автоматизации [Электронный ре-
214	Приборы и измерительные преобразователи давления	сурс] : учебник / Шишов О.В. - М.:
215	Приборы и измерительные преобразователи уровня	НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 365 с.//
216	Приборы и измерительные преобразователи расхода и количества вещества	ZNANIUM.COM : электронно-
217	Приборы и измерительные преобразователи состава газовой смеси	библиотечная система. – Режим досту-
218	Приборы и измерительные преобразователи характеристик растворов.	па: http://www.znanium.com/catalog.php ,
219	АСУТП. Её состав.	ограниченный. – Загл. с экрана.
220	Режимы работы АСУТП.	2. Баран, Е. Д. Измерения в
221	Виды обеспечения АСУТП.	LabVIEW [Электронный ресурс]: учеб-
222	Надёжность СУХТП.	ное пособие / Баран Е.Д., Морозов Ю.В. - Новосибир.: НГТУ, 2010. - 162 с.//
		ZNANIUM.COM : электронно-
		библиотечная система. – Режим досту-
		па: http://www.znanium.com/catalog.php ,
		ограниченный. – Загл. с экрана

Пример экзаменационного билета:

1. Написать выражение для энергии Гиббса индивидуального вещества.
2. Строения и функции рибонуклеиновых кислот (мРНК, тРНК, рРНК).
3. Спонтанные и индуцированные хромосомных мутации.
4. В каких условиях реактор, в котором идет экзотермическая реакция, работает устойчиво:
 - а) скорость разогрева равна скорости охлаждения;
 - б) скорость охлаждения превышает скорость выделения тепла;
 - в) скорость нагревания выше скорости охлаждения?
5. Отобразите на графике характеристики центробежного насоса.
6. Электролитическое рафинирование серебрянозолотых сплавов
7. Кучное выщелачивание
8. Приборы и измерительные преобразователи расхода и количества вещества.

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 7.

Таблица 7 – 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»	<ul style="list-style-type: none"> - 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 конкретных производственных 	<p>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; 7. высокий уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>Ответ верен, 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</p>

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответ; УК–4.		и логически связана, широко использованы профессиональные термины и информационные технологии. Работа выполнена 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»		ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие 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; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.	Ответ верен, проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Представляемая информация систематизирована и последовательна. Используются 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

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
			недостаточно полно
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - 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; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа; УК-4. 	<p>1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Употреблено мало профессиональных терминов. Используются информационные технологии частично. Уровень недостаточно высок. Допущены ошибки, не существенно влияющие на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с задачей</p>
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»		<p>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; 5. базовый уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>Ответ отсутствует или дан со значительными замечаниями. Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы. Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Не использованы информационные тех-</p>

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
			нологии. 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 и методиками расчета процессов и аппаратов переработки руд и минералов, процессов обогащения полезных ископаемых и техногенного сырья (в том числе, с использованием САПР и с учетом экологических последствий их применения), физико-химического и химического анализа сырья и продуктов металлургической промышленности тяжелых цветных металлов;
- 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 проектной документации, промышленных регламентов, инструкций по охране труда, стандартов предприятия, отраслевых стандартов, технических условий
- 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. Проектирование блока утилизации цианидных стоков
2. Сравнительная оценка способов очистки сточных вод
3. Разработка технологического процесса и проектирование установки автоклавного выщелачивания
4. Сокращение образования богатого шлака при плавке катодного осадка
5. Оптимизация процесса определения влаги в технологических пробах
6. Оптимизация режима работы узла обезвреживания рудных штабелей
7. Обоснование целесообразности грохочения бедной руды
8. Разработка и применение оптимальной технологии извлечения золота и серебра из некондиционного активированного угля на ЗИФ ГОК «Кубака»
9. Повышение показателя извлечения золота при переработке окисленных/переходных руд с высокой сорбционной активностью

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 (таблицы 8-10). 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 8 – Качество и уровень ВКР (*исследовательская работа*)

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Актуальность темы и ее значимость (УК-1)	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, 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 проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
Оценка методики исследований	Использована традиционная методика исследований	Использована как традиционная методика исследований, но и апробированная	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами и (или) принципиально новая
Оценка теоретического содержания работы	Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы. Используются известные решения	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения присутствует – одно положение вытекает из	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части присутствует обоснование, использования части в рамках

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
			другого. Используются как известные решения, так и новые теоретические модели и решения.	данной темы. Используются новые теоретические модели и решения.
Разработка мероприятий по реализации работы (УК-2)	Освещен набор стандартных мероприятий	Освещен набор как стандартных мероприятий, так и мероприятий с элементами углубленной проработки отдельных мероприятий	Освещена углубленная проработка отдельных мероприятий	Освещена комплексная система мероприятий
Апробация и публикация результатов работы	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация в общероссийском журнале
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок.	Соблюдены все правила оформления работы.

Таблица 9 – Качество и уровень ВКР (проект)

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Актуальность темы и ее практическая значимость	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.
Уровень проектного решения – оригинальность	Использованы известные аналоги	Использованы как известные аналоги, так и оригинальное решение отдельных элементов	Использовано оригинальное решение отдельных элементов	Использовано принципиально новое решение
Уровень расчетно - теоретического раздела проекта	Использованы известные традиционные подходы	Использованы как известные традиционные подходы, так и оригинальные решения некоторых разделов	Использованы как оригинальные решения некоторых разделов, так и новые расчетные и (или) теоретические решения	Использованы новые расчетные и теоретические решения
Уровень разработки основного раздела проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, или в управленческих и т. п. решений	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т. п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения
Уровень разработки разделов сопровождения проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологических,	Использованы как традиционные технологические, , управленческие и т. п. решения, так и элементы новых технологи-	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
		или управленческих и т.п. решений	ческих, управленческих и т.п. решений	
Апробация и публикация результатов работы	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация общероссийском журнале
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых источников. Использовано менее 5 источников литературы.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 20 источников литературы

Таблица 10 – Качество защиты ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Качество доклада на заседании ГЭК	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Свобода владения материалом ВКР	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

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 / 18.03.01–Химическая технология / 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>

Название сайта	Электронный адрес
База данных (БД) ВИНИТИ РАН - Федеральная база отечественных и зарубежных публикаций по естественным, точным и техническим наукам, генерируется с 1981 г., обновляется ежемесячно, пополнение составляет более 600 000 документов в год. БД включает 26 тематических фрагментов, состоящих более чем из 190 разделов.	http://www.viniti.ru/products/viniti-database
ChemExper Chemical Directory – Каталог химических веществ и их поставщиков.	http://www.chemexper.com/
ChemSynthesis – База данных химических веществ, содержит также информацию по методам их синтеза и физическим свойствам, таким как плотность, точка плавления, точка кипения и т.д.	https://www.chemsynthesis.com/
NIST Chemistry WebBook – Сайт предоставляет доступ к данным по химии и физике.	https://www.nist.gov/
TOXNET – База данных по токсикологии, опасным химическим соединениям, состоянию окружающей среды и здоровья.	https://www.nlm.nih.gov/

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 / 18.03.01–Химическая технология / 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

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ВКР:
ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Качество и уровень ВКР				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Качество оформления				
Качество защиты ВКР				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям ВКР				

Соответствие оценки по пятибалльной шкале уровню сформированности заявленных компетенций:

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