

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный  
университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Горного и нефтегазового дела

**Рабочая программа государственной итоговой аттестации**

для программы специалитета  
по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело  
специализация Обогащение полезных ископаемых  
Форма обучения: очная

Автор(ы):

Монастырский В.Ф., д.т.н., профессор кафедры ГиНД, МПТИ (ф) СВФУ, [vfmon@mail.ru](mailto:vfmon@mail.ru)

Двойченкова Г.П., к.т.н., профессор кафедры ГиНД, МПТИ (ф) СВФУ, [dvoigp@mail.ru](mailto:dvoigp@mail.ru)

ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  /Зырянов И.В. протокол № 6 от «25» февраля 2017 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  / Баишева О.Ю. от «23» марта 2017 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  / Константинова Т.П. Протокол УМК № 3 от «24» марта 2017 г.	Эксперт УМК  /Егорова М.В. от «24» марта 2017 г.

Мирный 2017 г.

## **1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Цель государственной итоговой аттестации (далее – ГИА)—определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых».

Задачи ГИА по направлению подготовки:

- оценка степени и уровня освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых».
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче документа об образовании и о квалификации;
- проверка готовности выпускника к профессиональной деятельности;
- разработка предложений, направленных на дальнейшее улучшение качества подготовки выпускников, совершенствование организации, содержания, методики и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы специалитета и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Минобрнауки России. Трудоемкость ГИА составляет 9 з.е. Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией.

К государственной итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Минобрнауки России.

В ГИА входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ, ПОРЯДОК ЕЁ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

### **2.1. Требования к выпускной квалификационной работе, порядок её выполнения**

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную студентом (несколькими студентами совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности. Выпускная квалификационная работа выполняется под руководством научного руководителя.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является не только закрепление полученных в период обучения знаний, но и расширение, дополнение полученных в процессе обучения знаний по общетеоретическим и специальным дисциплинам, а также развитие необходимых навыков самостоятельной научной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломного проекта (работы), состоит из общей и специальной частей и выполняется в виде расчетно-пояснительной записки и демонстрационного материала. Рекомендуемые разделы дипломного проекта представлены ниже:

Введение

1. Характеристика минерально-сырьевой базы предприятия
2. Технологическая часть
3. Расчет технологического оборудования
4. Специальная часть
5. Электроснабжение
6. Охрана окружающей среды
7. Техника безопасности
8. Экономическая часть проекта

Заключение

Тематика выпускных квалификационных работ должна ориентироваться на научно-техническую и на производственно-техническую деятельность. Примерная тематика дипломных проектов:

1. Проект обогатительной фабрики №16 Нюрбинского ГОКа
2. Проект обогатительной фабрики №12 Удачинского ГОКа
3. Проект обогатительной фабрики №3 Мирнинского ГОКа
4. Проект обогатительной фабрики №8 Айхальского ГОКа

Подбор и обновление тем ВКР студентов в предварительной редакции, с указанием руководителей обеспечиваются заведующими выпускающими кафедрами. Предложенные темы доводятся выпускающей кафедрой до сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной (итоговой) аттестации; при этом студентам предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Дипломный проект (пояснительная записка и демонстрационный материал) оформляется с соблюдением:

- стандартов на выполнение текстовых документов;
- единиц физических величин;
- стандартов системы информационно-библиографической документации.

Пояснительная записка выполняется на стандартных листах формата А4 размером 210×297 мм с оставлением полей слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 20 мм и снизу – 25 мм. Записка должна быть сброшюрована в папку.

Первой страницей записки является титульный лист, выдаваемый кафедрой, на котором оформляются подписи консультантов, руководителей проекта и заведующего кафедрой о допуске к защите. На второй странице – бланк задания дипломного проекта, заполненный руководителем проекта и утвержденный заведующим кафедрой. На третьей странице помещается календарный график выполнения дипломного проекта. На четвертой странице помещается оглавление пояснительной записки. В конце пояснительной записки дается заключение, приводится библиографический список.

Схемы и эскизы должны быть пронумерованы и выполнены аккуратно, технически грамотно. Если отражаются вопросы графической части проекта, то в записке следует сделать ссылки на соответствующий чертеж. Ссылки в тексте на используемый литературный источник делаются постановкой в квадратных скобках его порядкового номера, под которым он помещен в списке литературы.

В формулах необходимо обозначения символов и числовых коэффициентов применять в соответствии с принятыми стандартами. Сразу под формулой давать значение символов формулы (в последовательности самой формулы). Например, где  $m$  – масса кристалла, кг;  $v$  – скорость движения кристалла, м/с;  $l$  – сила удара, Н;  $t$  – продолжительность удара, с. При повторном использовании формул значение символов не дается. Формулы располагают по центру листа, соблюдая симметрию. Расстояние между формулой, верхней и нижней строками текста – 10 мм. Расстояние между формулами такое же, как и в тексте записки. При ссылке на уже приведенную в пояснительной записке формулу в тексте указывают ее номер в круглых скобках. Номера формул дают арабскими цифрами, например (2.1), т.е. формула 1, помещенная во втором разделе. Порядок ведения расчетной части соответствует следующей схеме: искомые

величины – формула – подстановка значений в формулу – ответ. Все другие математические вычисления не приводятся.

Помещаемые в пояснительной записке таблицы выполняются с соблюдением стандартов и имеют головку и боковик. В головке записывают заголовки и подзаголовки граф, в боковике – заголовки строк. Заголовки граф таблицы начинают с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Если же подзаголовки имеют самостоятельное значение, то их начинают с прописной буквы. Заголовки разрешаются заменять буквенными обозначениями. Если цифровые данные в графах таблицы имеют различную размерность, ее указывают в заголовке каждой графы. Если данные в строке имеют одну размерность, ее указывают в боковике таблицы. Ширина граф таблицы может выбираться в зависимости от объема заголовка или подзаголовка, а высота строк должна быть не менее 8 мм. Размеры таблиц выбираются произвольно в зависимости от изложения материала. В случае если таблицы по длине больше ширине листа, то ее располагают по высоте листе головкой вовнутрь записки. При необходимости переноса таблицы на другой лист головку не повторяют и над ней указывают слово «Продолжение». Повторяющий в графе текст, если он состоит из одного слова, заменяется знаком повтора – “–”, если он состоит из двух слов, то при его первом повторении его заменяют словом «то же», а далее ставят кавычки. Не допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, математических и химических символов. Графы таблиц не должны быть пустыми. Дробные числа приводят в виде десятичных дробей (кроме дюймовой). Таблицы должны иметь тематический заголовок, который помещается под словом «Таблица», а само слово и таблица пишут в правом верхнем углу с прописной буквы. Номера таблиц обозначают арабскими цифрами, например, «Таблица 2».

В записке следует избегать описания предъявляемых требований при решении того или иного вопроса и общих рассуждений, не сопровождаемых расчетами. Рекомендуется заменять длинные и нередко труднопонимаемые описания эскизами с краткими пояснениями. Не допускается приведение цитат из любых других источников, за исключением постановлений и указов правительства и президента. Записка должна быть подписана студентом с указанием даты окончания дипломного проектирования.

## **2.2. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Защита ВКР проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Результаты защиты ВКР являются основанием для принятия Государственной экзаменационной комиссией решения о присвоении соответствующей квалификации (степени) и выдаче диплома государственного образца.

При подготовке к защите ВКР, обучающемуся необходимо составить тезисы или конспект своего выступления, согласовать его с научным руководителем.

Для защиты рассматриваемых в работе положений, обоснования выводов при необходимости можно подготовить наглядные материалы: таблицы, графики, диаграммы и обращаться к ним в ходе защиты. Наглядные материалы целесообразно набирать на компьютере и представить на защите для каждого члена ГЭК.

В Университете установлена единая процедура защиты выпускных квалификационных работ. Аудитория для проведения защиты должна быть оснащена мультимедийным оборудованием, для демонстрации электронной презентации.

К началу защиты ВКР в аудитории должны быть подготовлены:

- приказ о составе Государственной аттестационной комиссии (ГЭК);
- сведения о выпускниках, допущенных к защите;
- зачетные книжки;
- письменный отзыв научного руководителя с его подписью и указанием наиболее важных результатов, оценки, которой руководитель оценивает работу студента во время выполнения данной ВКР и приобретенные знания;
- письменный отзыв рецензента с его подписью, замечаниями по работе и оценкой;

- протоколы ГЭК.

Согласно этой процедуре, защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании ГЭК, состав которой утверждается ректором университета. Защита осуществляется каждым обучающимся индивидуально на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава, как правило, при непосредственном участии руководителя работы.

Защита проходит публично, поэтому кроме обучающихся, научного руководителя и рецензента, могут присутствовать другие заинтересованные лица, гости. По решению ГЭК защита дипломных работ может проводиться как в университете, так и в других организациях, для которых тематика защищаемых работ представляет практический интерес.

### 2.3. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Коды оцениваемых компетенций	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
	Уровень освоения	Критерий оценивания	Оценка
ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11	Высокий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- тема работы раскрыта полностью и соответствует заданию, содержит элементы научной новизны и практической значимости,</li> <li>-глубоко проработаны все разделы проекта.</li> <li>- материал изложен логически связно, последовательно, аргументировано, лаконично, ясно, грамотно.</li> <li>- при изложении текста пояснительной записки присутствует авторское мнение по решаемым задачам</li> <li>- принятые в проекте решения технически грамотны, всесторонне обоснованы с технической и экономической точки зрения, отражают современные направления в развитии науки, техники и технологии производства являются результатом исследовательской работы обучающегося, могут быть рекомендованы к практическому применению в отрасли</li> <li>- пояснительная записка и графическая часть оформлены аккуратно, в полном соответствии с требованиями оформления технической документации.</li> <li>- работа имеет положительный отзыв руководителя ВКР и рецензента</li> </ul>	отлично
ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17	Базовый	<ul style="list-style-type: none"> <li>- все разделы дипломного проекта выполнены в полном объеме в соответствии с заданием;</li> <li>- материал изложен логически связно, последовательно, аргументировано, лаконично, грамотно.</li> </ul>	хорошо

ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПСК-6-1 ПСК-6-2 ПСК-6-3 ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6		- принятые в дипломном проекте решения обоснованы с технической и экономической точки зрения и, в основном, отвечают современному состоянию науки, техники и технологии производства . - пояснительная записка и графическая часть оформлены аккуратно, но имеет место наличие единичных несущественных ошибок и отклонений от требований оформления технической документации, которые не отражаются на качестве всего проекта в целом - работа имеет положительный отзыв руководителя ВКР и рецензента	
	Минимальный	- имеется определенное несоответствие содержания проекта заданию на дипломный проект - исследуемая проблема в основном раскрыта, но не аргументирована; - есть нарушения в логике и последовательности изложения материала в проекте, книжность, малая степень самостоятельности - принятые в проекте решения допустимы, но не обоснованы с технической точки зрения или не рациональны с экономической точки зрения; или устаревшие не в должной мере соответствуют современному состоянию науки, техники и технологии производства - имеет место несоответствие решений, принятых в пояснительной записке, с графической частью - при оформлении пояснительной записки и графической части допущены грамматические и стилистические ошибки, несущественные отклонения от требований оформления технической документации. - в отзывах руководителя ВКР и рецензента имеются замечания по содержанию работы	удовлетворительно
	Не освоено	- работа выполнена в неполном объеме или не соответствует заданию - много нарушений в логике и последовательности изложения материала, - малая степень самостоятельности, многочисленные отступления от принятой технической терминологии.	неудовлетворительно

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- принятые в проекте решения неграмотны или раскрыты не полностью;</li> <li>- допущено множество технологических, математических ошибок;</li> <li>- пояснительная записка и графическая часть работы оформлены неаккуратно, с множеством грамматических и стилистических ошибок, без соблюдения требований к оформлению технической документации</li> </ul>	
--	--	--	--

### 2.3.1. Критерии оценки результатов защиты ВКР и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо». Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично» не более одного критерия «удовлетворительно».

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

### 2.3.2. Типовые задания для подготовки и защиты ВКР

Коды оцениваемых компетенций	Этап подготовки и защиты ВКР	Образец типового задания
ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	Подготовка теоретической части	<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализ горно-геологических условий месторождения;</li> <li>• анализ качественная характеристика сырья, поступающего в проектируемый цех;</li> <li>• выбор и обоснование технологической схемы проектируемого цеха обогатительной фабрики.</li> <li>• выполнить расчет качественно-количественной схемы.</li> <li>• проанализировать существующие решения с точки зрения максимального удовлетворения требованиям, установленным ранее, и выбирается базовое решение. При этом подробно разрабатываются вопросы, связанные с решением поставленной задачи.</li> </ul>
	Подготовка практической и специальной части	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнить расчет качественно-количественной схемы.</li> <li>• выбор основного оборудования;</li> <li>• выбор вспомогательного оборудования</li> <li>• комплексное использование природных ресурсов. Охрана окружающей среды.</li> <li>• мероприятия техники безопасности и пожарной безопасности, предусмотренные проектом для безопасного ведения работ</li> </ul>
	Подготовка презентации и доклада	<p>При подготовке к защите ВКР, обучающемуся необходимо составить тезисы или конспект своего выступления, согласовать его с научным руководителем.</p> <p>Для защиты рассматриваемых в работе положений, обоснования выводов при необходимости можно подготовить наглядные материалы: таблицы, графики, диаграммы и обращаться к</p>

ПК-10 ПК-11 ПК-12		ним в ходе защиты. Наглядные материалы целесообразно набирать на компьютере и представить на защите для каждого члена ГЭК.
ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПСК-6-1 ПСК-6-2 ПСК-6-3 ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6	Представление ВКР на защите	Защита дипломного проекта состоит из: доклада студента (не более 20 минут), его ответов на вопросы членов ГЭК, зачитывание рецензии, характеристики, отзыва руководителя, а так же ответа студента на имеющиеся в них замечания. В докладе студент должен изложить очень кратко, но четко и конкретно содержание проекта по всем его разделам, сделать выводы о практической полезности выполненного им проекта и элементах новизны в нем по сравнению с существующим положением на горном предприятии. На сообщение специальной части дипломного проекта должно быть отведено более половины представленного для доклада времени

### 2.3.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ВКР

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР в ходе проведения ГИА выставляется обучающемуся с учетом всех полученных оценок по вышеуказанным критериям и показателям:

- отзыв руководителя ВКР;
- рецензия;
- оценка членов ГЭК по содержанию ВКР, качеству ее защиты, оформления и презентации.

Комиссия выставляет оценку за защиту ВКР на закрытом заседании. При выставлении оценки комиссия руководствуется примерными критериями оценки ВКР:

– «отлично» – выставляется за квалификационную работу, которая представляет собой самостоятельное и завершённое исследование, включает теоретический раздел, содержащий глубокий анализ научной проблемы и современного состояния его изучения. Исследование реализовано на основании достаточной источниковой базы, с применением актуальных методологических подходов и содержит научно-значимые и/или новаторские практические предложения. Работа имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает глубокие знания вопросов темы исследования, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, эффективно использует новые информационные технологии при презентации своего доклада, убедительно иллюстрируя доклад диа-

граммами, схемами, таблицами, графиками, уверенно отвечает на поставленные вопросы.

– «хорошо» – выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, в котором представлены достаточно подробный анализ критический разбор концептуальных подходов в практической деятельности, последовательное изложение материала соответствующими выводами, но недостаточно обоснованными предложениями. Работа имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы исследования, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования,



во время доклада использует наглядный материал (таблицы, графики, схемы и пр.), без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы;

- «удовлетворительно» – выставляется за квалификационную работу, которая содержит теоретическую главу, элементы исследования, базируется на практическом материале, но отсутствует глубокий анализ научной проблемы и практический разбор достижений предшественников; в работе просматривается непоследовательность изложения материала; представленные предложения недостаточно обоснованы.

В отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы.

Во время защиты выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает обоснованные и исчерпывающие ответы на заданные вопросы, допускает существенные ошибки;

- «неудовлетворительно» – выставляется за квалификационную работу, которая не носит последовательного характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях выпускающих кафедр. В работе нет выводов. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания. При защите работы выпускник затрудняется в ответах на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены презентационные материалы и раздаточный материал.

Оценка за ВКР заносится в зачетную книжку студента и подтверждается подписями председателя и членов экзаменационной комиссии.

### **3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

#### **3.1. Цели, содержание и форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен по направлению подготовки (специальности) является одним из заключительных этапов подготовки, проводится согласно графику учебного процесса после преддипломной практики и имеет целью:

- оценить теоретические знания, практические навыки и умения;
- проверить подготовленность выпускника к профессиональной деятельности.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности.

Перед государственным экзаменом проводится консультация обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится устно или письменно.

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Дисциплины (модули) и вопросы, выносимые на государственный экзамен:

1. Гидрохимические процессы
2. Гравитационные процессы
3. Флотационные процессы
4. Технология обогащения полезных ископаемых
5. Вещественный состав полезных ископаемых
6. Проектирование обогатительных фабрик

#### **3.2. Фонд оценочных средств для государственного экзамена**

##### **3.2.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания**

Критерии оценки вопросов, выносимых на экзамен, разработаны с учетом требований Государственного образовательного стандарта и должны быть доведены до выпускников. Ответы на вопросы, выносимые на государственный экзамен, оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

### 3.2.2. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена и шкала оценивания:

Коды оцениваемых компетенций	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
	Уровень освоения	Критерий оценивания	Оценка
ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-8	Высокий	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках этого билета даны верно, в полном объеме; отвечающий приводит примеры использования теоретических положений в практической деятельности;	отлично
ОК-9 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	Базовый	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билет и дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках этого билета были даны верно, но содержат небольшие недочеты; ответы аргументированные, но отвечающий затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами;	хорошо
ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	Минимальный	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках билета даны не более чем на 50% или дан неполный или неаргументированный ответ;	удовлетворительно
ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПСК-6-1 ПСК-6-2 ПСК-6-3 ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6	Не освоено	ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы членов ГЭК в рамках этого билета даны менее чем на 50%;	неудовлетворительно

### 3.2.2. Типовые оценочные средства для государственного экзамена<sup>4</sup>

Коды оцениваемых компетенций	Дисциплин а(ы)	Тема	Вопрос
ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	С.1.Б.39.1 Гидрохими ческие процессы	Теоретические основы процесса выщелачивания Агитационное выщелачивание Кучное выщелачивание Подземное выщелачивание Технология выщелачивания руд	1. Гидрохимические обогащение, достоинства, назначение. 2. Термодинамика процесса выщелачивания 3. Кинетика процесса выщелачивания. Факторы, влияющие на скорость процесса. 4. Показатели эффективности выщелачивания. 5. Характеристика реагентов, применяемых при выщелачивании. 6. Агитационное выщелачивание, характеристика процесса. 7. Аппараты, применяемые для выщелачивания при атмосферном давлении. 8. Автоклавы для агитационного выщелачивания.
ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-16 ПК-17 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПСК-6-1 ПСК-6-2 ПСК-6-3 ПСК-6-4 ПСК-6-5 ПСК-6-6	С1.Б.39.2Г равитацион ные методы обогащени я	Теоретические основы гравитационных процессов. Гидравлическая классификация. Обогащение в тяжелых средах. Обогащение в восходящих потоках воды. Процесс отсадки. Обогащение в безнапорном потоке воды, текущей по наклонной плоскости Специальные виды гравитационного обогащения. Технологические схемы гравитационного обогащения и организация производства на гравитационных фабриках.	1.Основные понятия о гравитационных методах обогащения и их классификация. Свойства минералов, используемые в гравитационных процессах. 2.Понятия о средах гравитационного обогащения и их реологических свойствах .Методы определения реологических параметров. 3.Сущность фракционного анализа. Кривые обогатимости и кривые распределения. 4.Характеристика режима движения жидкости. Параметр Рейнольдса. Понятие сопротивления сил вязкости и динамического сопротивления. Равнопадаемость зерен. 5.Рассказать о закономерностях свободного падения тел в различных средах. 6.Рассказать о закономерностях стесненного падения тел в различных средах. 7. Рассказать о закономерностях движения тел во взвесах и суспензиях. 8. Характеристика процесса гидравлической классификации и область применения. Закономерности и эффективность

			процесса
	С1.Б.39.3 Флотационные методы обогащения	Теоретические основы процесса флотации, элементарный акт флотации. Флотационные реагенты. Технология флотационного процесса. Флотационные машины и вспомогательное оборудование. Организация работы флотационного отделения.	<p>1. Сущность и разновидности флотационных процессов обогащения. Основные понятия и формулы.</p> <p>2. Назначение и классификация флотационных реагентов. Особенности и механизм их действия при флотации.</p> <p>3. Особенности флотации медных и медно-молибденовых руд.</p> <p>4. Понятие смачиваемости и свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз. Краевой угол смачиваемости.</p> <p>5. Строение молекул и классификация собирателей.</p> <p>6. Особенности флотации медно-цинково-пиритных руд.</p> <p>7. Особенности взаимодействия воды с поверхностью минералов. Понятие растворимости минералов и газов в воде.</p> <p>8. Классификация, характеристика действия и область применения активаторов.</p>
	С1.Б.40 Технология обогащения полезных ископаемых	Руды черных металлов. Руды цветных металлов. Руды благородных металлов. Руды редких металлов. Алмазные и изумрудно-бериллиевые руды. Неметаллорудное сырье. Техногенные образования.	<p>1. Понятие геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, ее основные цели</p> <p>2. Что такое промышленные кондиции и от каких факторов они зависят, показатели, входящие в состав кондиций на металлические полезные ископаемые и горно-химическое сырье..</p> <p>3. Особенности установления промышленных кондиций для полезных неметаллических ископаемых (месторождений минералов и горных пород). Показатели, входящие в состав кондиций для месторождений ископаемых углей.</p> <p>4. Перечислить общие условия, определяющие подготовленность месторождения для промышленного освоения. Понятие и главные методы подсчета запасов</p> <p>5. Понятие о промышленных месторождениях полезных ископаемых, их классификации и характеристиках. Группы</p>

			<p>месторождений руд черных, цветных, благородных металлов, алмазосодержащего сырья, полезных неметаллических полезных ископаемых, угля.</p> <p>6. Классификация месторождений по типу руд (минеральный состав), рудным формациям (генетический класс), геолого-промышленному типу (месторождения, их запасы).</p> <p>7. Технологические схемы и технологические показатели, кондиции на минеральное сырье и продукты обогащения. Схемы стадийные, селективные, коллективные.</p> <p>8. Методика построения и расчета технологических схем обогащения.</p>
	С1.Б.41 Вещественный состав полезных ископаемых	<p>Горно-геологические условия образования и освоения месторождений полезных ископаемых. Морфологическая характеристика и основные формы рудных тел полезных. Качественные и технологические характеристики полезных ископаемых. Основные (ценные), сопутствующие и вредные компоненты. Понятия о структурно-текстурных характеристиках полезных ископаемых. Классификация и горно-промышленная оценка месторождений</p>	<p>1. Что называется качеством полезных ископаемых?</p> <p>2. Какие характеристики определяют вещественный состав металлических и неметаллических руд, ископаемых углей, строительных горных пород?</p> <p>3. Назовите главные промышленные минералы руд алюминия, вольфрама, железа, марганца, меди, никеля, серы, фосфора.</p> <p>4. Что такое типы и сорта полезных ископаемых?</p> <p>5. Что называется текстурой и структурой полезных ископаемых?</p> <p>6. Что такое полезное ископаемое, руда?</p> <p>7. Как разделяются полезные ископаемые по промышленному принципу?</p> <p>8. Что такое качество полезных ископаемых?</p>

		полезных ископаемых	
	С1.В.ОД.1. 3 Проектиро вание обогачител ьных фабрик	Содержание и объем проектно- сметной документации по стадиям проектирования: техничко- экономическое обоснование, технический проект, рабочие чертежи, технорабочий проект. Исходные данные для проектирования обогачительных фабрик. Объем и содержание необходимых для проектирования исследовательски х работ по обогащению. Требования, предъявляемые к качеству концентратов. Выбор и расчет схем обогащения. Выбор оборудования и его размещение. Основы строительного дела.	1. Принципы проектирования ОФ 2. Принципиальные особенности выбора емкостей и складов 3. Выбор схемы дробления при подготовке полезного ископаемого к обогащению 4. Физико-химические свойства полезных ископаемых 5. генеральный план обогачительной фабрики и его составные части 6. принципы размещения оборудования на обогачительных фабриках 7. Методика расчета схем дробления (измельчения) 8. Транспорт на обогачительных фабриках. Требования и особенности его выбора

#### Перечень вопросов к государственному экзамену

##### Гидрохимические процессы

1. Гидрохимические обогащение, достоинства, назначение.
2. Термодинамика процесса выщелачивания
3. Кинетика процесса выщелачивания. Факторы, влияющие на скорость процесса.
4. Показатели эффективности выщелачивания.
5. Характеристика реагентов, применяемых при выщелачивании.
6. Агитационное выщелачивание, характеристика процесса.
7. Аппараты, применяемые для выщелачивания при атмосферном давлении.
8. Автоклавы для агитационного выщелачивания.

##### Гравитационные методы обогащения

1. Основные понятия о гравитационных методах обогащения и их классификация. Свойства минералов, используемые в гравитационных процессах.

2. Понятия о средах гравитационного обогащения и их реологических свойствах. Методы определения реологических параметров.
3. Сущность фракционного анализа. Кривые обогатимости и кривые распределения.
4. Характеристика режима движения жидкости. Параметр Рейнольдса. Понятие сопротивления сил вязкости и динамического сопротивления. Равнопадаемость зерен.
5. Рассказать о закономерностях свободного падения тел в различных средах.
6. Рассказать о закономерностях стесненного падения тел в различных средах.
7. Рассказать о закономерностях движения тел во взвешях и суспензиях.
8. Характеристика процесса гидравлической классификации и область применения. Закономерности и эффективность процесса

#### Флотационные методы обогащения

1. Сущность и разновидности флотационных процессов обогащения. Основные понятия и формулы.
2. Назначение и классификация флотационных реагентов. Особенности и механизм их действия при флотации.
3. Особенности флотации медных и медно-молибденовых руд.
4. Понятие смачиваемости и свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз. Краевой угол смачиваемости.
5. Строение молекул и классификация собирателей.
6. Особенности флотации медно-цинково-пиритных руд.
7. Особенности взаимодействия воды с поверхностью минералов. Понятие растворимости минералов и газов в воде.
8. Классификация, характеристика действия и область применения активаторов.

#### Технология обогащения полезных ископаемых

1. Понятие геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, ее основные цели
2. Что такое промышленные кондиции и от каких факторов они зависят, показатели, входящие в состав кондиций на металлические полезные ископаемые и горно-химическое сырье..
3. Особенности установления промышленных кондиций для полезных неметаллических ископаемых (месторождений минералов и горных пород). Показатели, входящие в состав кондиций для месторождений ископаемых углей.
4. Перечислить общие условия, определяющие подготовленность месторождения для промышленного освоения. Понятие и главные методы подсчета запасов
5. Понятие о промышленных месторождениях полезных ископаемых, их классификации и характеристиках. Группы месторождений руд черных, цветных, благородных металлов, алмазосодержащего сырья, полезных неметаллических полезных ископаемых, угля.
6. Классификация месторождений по типу руд (минеральный состав), рудным формациям (генетический класс), геолого-промышленному типу (месторождения, их запасы).
7. Технологические схемы и технологические показатели, кондиции на минеральное сырье и продукты обогащения. Схемы стадийные, селективные, коллективные.
8. Методика построения и расчета технологических схем обогащения.

#### Вещественный состав полезных ископаемых

1. Что называется качеством полезных ископаемых?
2. Какие характеристики определяют вещественный состав металлических и неметаллических руд, ископаемых углей, строительных горных пород?
3. Назовите главные промышленные минералы руд алюминия, вольфрама, железа, марганца, меди, никеля, серы, фосфора.
4. Что такое типы и сорта полезных ископаемых?
5. Что называется текстурой и структурой полезных ископаемых?
6. Что такое полезное ископаемое, руда?
7. Как разделяются полезные ископаемые по промышленному принципу?
8. Что такое качество полезных ископаемых?

## Проектирование обогатительных фабрик

1. Вкрапленность
2. Принципиальные особенности выбора емкостей и складов
3. Выбор схемы дробления при подготовке полезного ископаемого к обогащению
4. Физико-химические свойства полезных ископаемых
5. генеральный план обогатительной фабрики и его составные части
6. принципы размещения оборудования на обогатительных фабриках
7. Методика расчета схем дробления (измельчения)
8. Транспорт на обогатительных фабриках. Требования и особенности его выбора
9. Общая степень дробления и ее взаимосвязь с отдельными стадиями дробления
10. Принципы проектирования ОФ

### 3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов государственного экзамена

Сдача государственного экзамена проводится после завершения теоретического курса и до начала дипломного проектирования. К государственному экзамену допускаются студенты, не имеющие долгов по учебному плану.

Прием экзамена осуществляется государственной экзаменационной комиссией. Председателем комиссии назначается заведующий кафедрой, членами комиссии – ведущие преподаватели кафедры.

Дата государственного экзамена доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до его проведения.

Экзамен проводится по билетам, которые составлены преподавателями выпускающей кафедры. Билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой.

Билеты содержат пять вопросов из программы государственного экзамена. Составной частью государственного экзамена является сообщение студента о теме дипломной работы/проекта и путях ее выполнения. По результату сообщения становится ясной степень подготовки студента к выполнению дипломного задания.

В процессе подготовки к экзамену студенту разрешается пользоваться программой государственного экзамена, программами специальных дисциплин и справочной литературой.

Решение об оценке знаний студента принимается государственной экзаменационной комиссией на закрытом заседании на основании оценок, выставленных членами комиссии. При равном числе голосов решающим является голос председателя.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», и «неудовлетворительно».

Студент, сдавший государственный экзамен на «неудовлетворительно», представляется на отчисление.

Экзаменационная ведомость экзамена подписывается председателем и членами комиссии.

Оценка за государственный экзамен проставляется в зачетную книжку в раздел «Государственный экзамен» и удостоверяется подписями председателя и членов комиссии.

Неявка студента на государственный экзамен отмечается в протоколе заседания экзаменационной комиссии словом «неявка».

В случае уважительной причины студенту предоставляется возможность сдачи экзамена. Перенос срока оформляется приказом ректора.

В случае неуважительной причины в экзаменационной ведомости выставляется оценка «неудовлетворительно». Студент отчисляется из института.

Повторно государственный экзамен назначается при восстановлении в вуз.

### 3.3. Рекомендации по подготовке к государственному экзамену

Последовательность проведения экзамена можно представить в виде трех этапов:



- начало экзамена;
- заслушивание ответов;
- подведение итогов экзамена.

В день работы экзаменационной комиссии перед началом экзамена обучающиеся приглашаются в аудиторию, где председатель ГЭК:

- знакомит присутствующих и экзаменующихся с приказом о создании ГЭК, зачитывает его и представляет экзаменующимся состав персонально;
- проверяют экзаменационные билеты, их количество и раскладывает на специально выделенном для этого столе; дает общие рекомендации экзаменующимся;
- обучающиеся учебной группы покидают аудиторию, а оставшиеся обучающиеся в соответствии со списком очередности сдачи экзамена выбирают билеты, называют их номера и занимают свободные индивидуальные места за столами для подготовки ответов.

Государственный экзамен проводится в аудитории, в которой оборудуются места для экзаменационной комиссии, секретаря комиссии и индивидуальные места для обучающихся.

К началу экзамена в аудитории должны быть подготовлены:

- приказ о составе Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК);
- экзаменационные билеты в запечатанном конверте;
- список обучающихся, сдающих экзамен;
- сведения о выпускниках, сдающих экзамены;
- зачетные книжки;
- протоколы ГЭК;
- бумага со штампом Университета;
- зачетно-экзаменационная ведомость для выставления оценок обучающимся за ответы.

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Государственный экзамен проводится устно или письменно.

При подготовке к ответу на устном экзамене обучающимся рекомендуется сделать краткие записи на выданных проштампованных листах. Это может быть развернутый план ответов, точные формулировки нормативных актов, схемы, позволяющие иллюстрировать ответ, статистические данные и т.п. Записи, сделанные при подготовке к ответу, позволят обучающемуся составить план ответа на вопросы, и, следовательно, полно, логично раскрыть их содержание, а также помогут отвечающему справиться с естественным волнением, чувствовать себя увереннее. В то же время записи не должны быть слишком подробные. В них трудно ориентироваться при ответах, есть опасность упустить главные положения излишней детализацией несущественных аспектов вопроса, затянуть его. В итоге это может привести к снижению уровня ответа и повлиять на его оценку.

При подготовке к письменному экзамену, наоборот, важно максимально полно сформулировать и записать ответы на вопросы билета.

Выбор билетов осуществляется обучающимся в случайном порядке. При сдаче экзамена в устной форме обучающемуся дается 40 минут на подготовку. Во время ответа члены ГЭК с разрешения председателя могут задавать дополнительные вопросы и давать дополнительные задания в рамках экзаменационного билета. На ответ обучающегося по билету, включая ответы на вопросы и выполнение дополнительных заданий отводится не более 30 минут.

Государственный экзамен может проводиться только при наличии необходимого количества присутствия председателя комиссии.

Во время экзамена члены комиссии наблюдают за самостоятельной подготовкой к ответу, дают пояснения, если в этом возникает необходимость.

На государственном экзамене обучающийся должен четко и ясно формулировать ответ на вопрос билета; ответ можно проиллюстрировать конкретной практической информацией.

Обучающийся должен глубоко разбираться во всем круге вопросов по своему направлению подготовки и (специальности).

Заключительным этапом экзамена является выведение оценки. Члены комиссии в ходе каждого ответа делают пометки, на основании которых выводится сводная оценка по окончании экзамена. Принципы выведения сводной оценки по результатам экзамена должна определить выпускающая кафедра. К ним следует отнести:

- наличие или отсутствие приоритетного вопроса в билете;
- сводная оценка выводится как среднеарифметическая величина, исключение может составлять случай, если по одному из вопросов поставлена неудовлетворительная оценка.

При возникновении сомнений решающее значение имеет голос председателя комиссии.

Возможность дополнительного собеседования предоставляется в следующих случаях:

- при возникновении спорной ситуации в процессе выведения сводной оценки, в т.ч., и в случаях выставления неудовлетворительных оценок по одному или нескольким вопросам;
- при возникновении сомнения в самостоятельности подготовки обучающегося к ответу.

В случае устного заявления обучающегося о занижении оценки его ответа, с ним проводится собеседование в присутствии всего состава комиссии. Целью такого собеседования является разъяснение качества ответов и обоснование итоговой оценки.

Процедура подачи апелляционных заявлений изложена в локальном акте «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СВФУ».

Результат государственного экзамена определяется дифференцированно оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме на следующий рабочий день после дня его проведения.

Результаты государственных вносятся в зачетную книжку обучающегося и заверяются подписями всех членов государственной экзаменационной комиссии, присутствующих на заседании.

—

#### 4. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
1	Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. В 2-х т. Учебник. М.: МГГУ:2006	МО	12	
2	Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. учебное пособие. М.: МГГУ. 2005	МО	12	
3	Бочаров В.А. Технология обогащения полезных ископаемых. В 2-х т. Учебник. М.: Руда и металлы. 2007	УМО	12	
4	Адамов Э.В. Методические указания к выполнению дипломных поректов и дипломных работ по специальности "Обогащение полезных ископаемых". учебно-методическое пособие. М.: МИСиС. 2007		5	
5	Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы: методика подготовки и оформления. учебно-методическое пособие. М.: Дашков и К: 2004		4	

#### 5. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Помещение для самостоятельной работы для проведения самостоятельной работы студентов (ауд.№ 424), адрес 678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный, ул. Тихонова д. 5, корп. 1.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Стол компьютерный (10 шт.), стул (10 шт.), моноблок LENOVO (10 шт.)

#### 6. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем(при необходимости)

##### 6.1. Перечень информационных технологий

При проведении практики используются следующие информационные технологии:

→ Использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;

→ организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

## **6.2. Перечень программного обеспечения *(при необходимости)***

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №236 от 17.03.2015 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с ОАО «Ростелеком». Срок действия документа: автоматическая пролонгация на каждый следующий календарный год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №1882-150208-083432 от 08.12.2015 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "08" декабря 2015 г. по "14" декабря 2016 г.)

21.05.04 Горное дело специализация «Обогащение полезных ископаемых»

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение вопросов и тем, списка источников) с указанием пунктов программы ГИА. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации*