

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет Горный

Кафедра обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета



П.Б. Авдеев

(подпись, ФИО)

20 17 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
на 9 зачетных единиц

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»  
код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность ОП "Обогащение полезных ископаемых"  
(профиль, специализация, магистерская программа)

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации  
от 17.10.2016 г. № 1298

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации по направлению (специальности) 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых» является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной в Забайкальском государственном университете.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

а) выявление уровня подготовки выпускников к следующим видам деятельности: производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская; проектная;

б) определение готовности выпускников к решению профессиональных задач.

Основная задача государственного экзамена – выявление способности студентов к решению теоретических и практических задач на междисциплинарном уровне;

Основная задача выпускной квалификационной работы – должны быть продемонстрированы знания выпускника по выбранной теме, его подготовленность по специальности, профессии в целом, умение анализировать и систематизировать собранный материал, обобщать различные наблюдения, выходить на решение практических задач профессиональной деятельности.

### 1.2. Виды и формы проведения ГИА

Государственная итоговая аттестация по направлению (специальности) 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых» включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен по направлению 21.05.04 «Горное дело» введен решением ученого совета ЗабГУ «26» июня 2014 г. протокол № 10.

### 1.3. Объем времени на подготовку и проведение ГИА, сроки проведения

Объем времени на подготовку и проведение государственного экзамена составляет 2 недели (3 зачетные единицы).

Сроки проведения государственного экзамена согласно календарного учебного плана.

Объем времени на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы составляет 4 недели и 6 зачетных единиц.

Сроки подготовки и защиты выпускной квалификационной работы согласно календарного учебного плана.

#### 1.4. Требования к результатам освоения образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО в рамках государственной итоговой аттестации проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
<b>ОК</b>	<b>Общекультурные компетенции выпускника</b>
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-3	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-4	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-6	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-7	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОК-8	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	Способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
<b>ОПК</b>	<b>Общепрофессиональные компетенции</b>
ОПК-1	Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОПК-4	Готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр
ОПК-5	Готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов
ОПК-6	Готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ОПК-7	Умение пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов
ОПК-8	Способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления
ОПК-9	Владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений
<b>ПК</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>
	<b>производственно-технологическая деятельность</b>
ПК-1	Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-2	Владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр
ПК-3	Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-4	Готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
ПК-5	Готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-6	Использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов
ПК-7	Умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

ПК-8	Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством
	<b>организационно-управленческая деятельность</b>
ПК-9	Владение методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов
ПК-10	Владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
ПК-11	Способность разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ; осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями; составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами
ПК-12	Готовность оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства
ПК-13	Способность выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический анализ затрат для реализации технологических процессов и производства в целом
	<b>научно-исследовательская деятельность</b>
ПК-14	Готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
ПК-15	Умение изучать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов
ПК-16	Готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
ПК-17	Готовность использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
ПК-18	Владение навыками организации научно-исследовательских работ
	<b>проектная деятельность</b>
ПК-19	Готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ПК-20	Умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
ПК-21	Готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по

	эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
ПК-22	Готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях
<b>Профессионально-специализированные компетенции выпускника</b>	
ПСК-6.1	Способность анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород
ПСК-6.2	Способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию
ПСК-6.3	Способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного оборудования
ПСК-6.4	Способностью разработать и реализовать проекты производства при переработке минерального сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитать производительность и определить параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик
ПСК-6.5	Готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств
ПСК-6.6	Способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности

## 2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень сформированности у выпускника следующих компетенций: ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПСК-6.1, ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6.

2.1. Перечень дисциплин (модулей) образовательной программы, включаемых в состав государственного экзамена

Наименование циклов, дисциплин (модулей), практик	Формируемые компетенции			
	ОК	ОПК	ПК	ПСК
Экономика и менеджмент горного производства	ОК-4,6	ОПК-3	ПК-11, 13	

Горно-промышленная экология		ОПК-5, 6	ПК-5, 10	
Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело	ОК-9	ОПК-6	ПК-4,6, 10,12	
Контроль технологических процессов			ПК-12	ПСК-6.2,6.5,6.6
Проектирование обогатительных фабрик		ОПК-2	ПК-3, 6, 19, 20	ПСК-6.4
Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению	ОК-7	ОПК-2	ПК-3, 16	ПСК-6.3
Магнитные, электрические и специальные методы обогащения			ПК-3,16	ПСК-6.3
Гравитационные методы обогащения		ОПК-2	ПК-3, 16	ПСК-6.3
Флотационные методы обогащения		ОПК-2;	ПК-3, 16	ПСК-6.3
Технология обогащения полезных ископаемых			ПК-2,16	ПСК-6.2, 6.3,6.6
Вспомогательные процессы		ОПК-8	ПК-8	
Технологическая минералогия		ОПК-4	ПК-9	ПСК-6.1
Исследование полезных ископаемых на обогатимость		ОПК-4	ПК-15,16,17	ПСК-6.3,6.5
Технология обогащения руд цветных, редких и благородных металлов			ПК-16, 17	ПСК-6.3
Обогащение углей и сланцев		ОПК-4	ПК-19	ПСК-6.2
Гидрометаллургическая переработка минерального сырья		ОПК-1	ПК-16, 17	ПСК-6.3
Комплексное использование минерального сырья		ОПК-4	ПК-2,5, 17,21	

2.2. Содержание отдельных разделов и тем (дидактических единиц) по дисциплинам, выносимых на государственный экзамен

### 2.2.1. Дисциплина Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело

Основные разделы и темы дисциплины: Теоретические основы БЖД. БЖД в производственных условиях. БЖД в условиях ЧС. Правовые, нормативные и организационные основы БЖД.

Список рекомендуемой литературы

1. Крюков Е.В. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело : учеб. пособие /Е.В. Крюков, Е.Т. Воронов. – Чита: ЧитГУ, 2007. – 317 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://library.zabgu.ru>, <http://mpro.zabgu.ru>, 100 %.
2. Шумилова Л.В. Техносферная безопасность горнорудных комплексов: учеб. пособие / Л.В. Шумилова. - Чита: ЗабГУ, 2015. - 357 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://library.zabgu.ru>, <http://mpro.zabgu.ru> Мега Про, 100 %.
3. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело/ К. З. Ушаков [и др.]; Ушаков К.З.; Каледина Н.О.; Кирин Б.Ф.; Сребный М.А.; Диколенко Е.Я.; Ильин А.М.; Семенов А.П. - Moscow : Горная книга, 2008. - . - "Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Ушаков К.З., Каледина Н.О., Кирин Б.Ф., Сребный М.А., Диколенко Е.Я., Ильин А.М., Семенов А.П.; Под общей редакцией К.З. Ушакова. - 2-е изд.,

- стер. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2008." - ISBN 978-5-7418-0545-9.
4. Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых : зарегистрировано в Минюсте России 2 июля 2014 г. №32935.
  5. Правила безопасности при взрывных работах : зарегистрировано в Минюсте России 1 апреля 2014 №31796.
  6. Оценка безопасности труда на объекте подземных работ (горнопроходческий участок) : метод. указания / разработ. Е.В. Крюков, К.Ц. Найданов. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 24с. - б/ц.
  7. Матрюков, Борис Степанович.  
Опасные ситуации техногенного характера и защита от них : учебник / Матрюков Борис Степанович. - Москва : Академия, 2009. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-5372-1 : 495-00.
  8. Сборник научных трудов. Вып. 1 : Аэрология и безопасность горных предприятий / сост. А.Ф. Галкин. - Москва : Горное дело, 2013. - 248 с. : ил., табл. - (Б-ка горного инженера). - ISBN 978-5-905450-37-2 : 255-00.
  9. Промышленная безопасность. - Moscow : Горная книга, 2014. - . - Промышленная безопасность [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2014. - ISBN GK-0236-1493-2014-14.

#### 2.2.2. Дисциплина Экономика и менеджмент горного производства

Основные разделы и темы дисциплины: Горная промышленность – структурная единица народного хозяйства. Природные ресурсы. Горное предприятие – структурная единица горной промышленности. Производственные ресурсы горнорудного предприятия. Воспроизводство основных производственных фондов. Оборотные средства горного предприятия. Кадры горного предприятия. Оплата труда работников предприятий. Потребление ресурсов и оценка результатов деятельности предприятия. Основы планирования, учета и анализа деятельности горного предприятия. Структура и содержание системы управления организацией. Планирование производства. Основы инновационной деятельности организации. Управление качеством. Управление ресурсосбережением. Основы организации производства. Основы формирования коллектива и организации трудовых процессов

##### Список рекомендуемой литературы

1. Носова, Светлана Сергеевна. Основы экономики : учебник / Носова Светлана Сергеевна. - Москва : Владос, 2002. - 272 с. - ISBN 5-691-00833-1 : 100-00.
2. Основы управления организациями : учеб. пособие / Мельников Владимир Павлович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-94178-176-8 : 446-40.
3. Менеджмент в промышленности : учеб. пособие / Карпов Эрнст Алексеевич [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 524 с. - ISBN 978-5-94178-117-1 : 408-00.
4. Менеджмент в промышленности : учеб. пособие / Карпов Эрнст Алексеевич [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 520 с. - ISBN 978-5-94178-381-6 : 620-00.
5. Кузнецов, Юрий Викторович.  
Теория организации : учеб. для бакалавров / Кузнецов Юрий Викторович, Мелякова Евгения Валерьевна. - Москва : Юрайт, 2013. - 365 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2614-9 : 333-74.
6. Гусева, Е.Н. Моделирование макроэкономических процессов / Е. Н. Гусева; Гусева Е.Н. - Moscow : Флинта, 2014. - . - Моделирование макроэкономических процессов [Электронный ресурс] / Гусева Е.Н. - М. : ФЛИНТА, 2014. - ISBN 978-5-9765-2057-8.



7. Галиев, Ж.К. Экономика предприятия. Общий курс с примерами из горной промышленности / Ж. К. Галиев; Галиев Ж.К. - Moscow : Горная книга, 2001. - . - Экономика предприятия. Общий курс с примерами из горной промышленности [Электронный ресурс] / Галиев Ж.К. - М. : Горная книга, 2001. - ISBN 5-7418-0169-2.

8. Казаченко, Лариса Дмитриевна. Системы управления производственным комплексом в Забайкальском крае : моногр. / Казаченко Лариса Дмитриевна, Култышев Владимир Иванович, Баранова Елизавета Сергеевна. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 116 с. - ISBN 978-5-9293-0588-7 : 82-00.

9. Серебрякова, Н.П. Экономика предприятия : метод. указания / Н. П. Серебрякова. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 65 с. - 57-00.

10. Лемента, О.Ю. Финансовый менеджмент : метод. указания / О. Ю. Лемента. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 41 с. - 41-00.

11. Зайцева, Д.И. Методика определения экономической целесообразности ввода в освоение месторождений углеводородов в условиях истощения сырьевой базы / Д. И. Зайцева; Зайцева Д.И. - Moscow : Горная книга, 2014. - . - Методика определения экономической целесообразности ввода в освоение месторождений углеводородов в условиях истощения сырьевой базы [Электронный ресурс] / Зайцева Д.И. - М. : Горная книга, 2014. - ISBN GK-0236-1493-2014-03.

#### 2.2.2. Дисциплина Горно-промышленная экология

Основные разделы и темы дисциплины: Научные основы инженерной экологии. Рациональное использование минеральных ресурсов и охрана недр при добыче и переработке полезных ископаемых. Рациональное использование и охрана земельных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых. Рациональное использование и охрана водных ресурсов при добыче и переработке полезных ископаемых. Охрана атмосферного воздуха. Контроль состояния природной среды в районе действия горного предприятия. Планирование и реализация природоохранных мероприятий работы.

Список рекомендуемой литературы

1. Зима, Л.Н. Промышленная экология : учеб. пособие. Ч. 2 / Л. Н. Зима. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-0945-8. - ISBN 978-5-9293-1145-1 : 233-00.
2. Жигарев, Дмитрий Владимирович. Правовые основы охраны окружающей среды : учеб. пособие / Жигарев Дмитрий Владимирович . - Чита : ЗабГУ, 2013. - 119 с. - ISBN 978-5-9293-1042-3 : 90-00
3. Певзнер, М.Е. Горная экология / М. Е. Певзнер; Певзнер М.Е. - Moscow : Горная книга, 2003. - . - Горная экология [Электронный ресурс] : Учеб. пособ. для вузов / Певзнер М.Е. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. - ISBN 5-7418-0259-1.
4. Третьякова, Наталья Александровна. Основы экологии : Учебное пособие / Третьякова Наталья Александровна; Третьякова Н.А., Шишов М.Г. - под науч. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 111. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-05974-8 : 1000.00.
5. Гурова, Татьяна Федоровна. Основы экологии и рационального природопользования : Учебник и практикум / Гурова Татьяна Федоровна; Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 223. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9935-8 : 73.71.
6. Бубнова, Марина Борисовна. Экологическое обоснование организации и технологии ведения горно-экологического мониторинга региональных природно-горнотехнических систем на юге Дальнего Востока России : дис. / Бубнова Марина Борисовна. - Хабаровск : ДВО РАН, 2008. - 197с. - б/ц.

7. Калыгин, В.Г. Промышленная экология : учеб. пособие / В. Г. Калыгин. - 4-е изд., перераб. - Москва : Академия, 2010. - 432с. - ISBN 978-5-7695-5189-5 : 227-04.
8. Инженерная геоэкология : метод. указания / разработ. Л.А. Синицыной. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 41с. + эл. версия. - 41-20.
9. Овешников, Юрий Михайлович. Горно-промышленная экология : практикум / Овешников Юрий Михайлович, Рязанцев Степан Сергеевич. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 86 с. - ISBN 978-5-9293-0714-0 : 155-00.
10. Котова, Н.П. Оценка атмосферных загрязнений окружающей среды : метод. указания / Н. П. Котова, В. В. Перминов, Ю. И. Рубцов. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 20с. - 26-50.
11. Экология ресурсопользования / С. П. Месяц [и др.]; Месяц С.П.; Волкова Е.Ю.; Остапенко С.П.; Петров А.А.; Бирюков В.В.; Никитин Р.М. - Moscow : Горная книга, 2014. - . - Экология ресурсопользования [Электронный ресурс] / Месяц С.П., Волкова Е.Ю., Остапенко С.П., Петров А.А., Бирюков В.В., Никитин Р.М. - М. : Горная книга, 2014. - ISBN GK-0236-1493-2014-11

### 2.2.3. Дисциплина Вспомогательные процессы

Основные разделы и темы дисциплины: Обезвоживание кусковых и крупнозернистых материалов. Сгущение тонкозернистых и шламистых материалов. Центрифугирование. Фильтрование. Термическая сушка. Пылеулавливание и пылеотделение. Водоснабжение обогатительных фабрик. Воздухоснабжение обогатительных фабрик. Хвостовое хозяйство обогатительных фабрик.

Список рекомендуемой литературы

1. Чуянов Г.Г. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Недра, 1987. – 260 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:
2. Руденко К.Г, Обезвоживание и пылеулавливание/К.Г. Руденко, М.М. Шемаханов. – М.: Недра, 1981. – 350 с.
3. Белоусов, А.М. Обратное водоснабжение на обогатительных фабриках цветной металлургии / А. М. Белоусов, Г. С. Бергер. - Москва : Недра, 1977. - 232 с. : ил. - 1-18.
4. Фатьянов, А.В. Проектирование обогатительных фабрик : учеб. пособие / А. В. Фатьянов, Л. Г. Никитина, Т. В. Никоненко. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 184 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1279-3 : 160-00.
5. Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов: в 3 т. Т. 1 : Обоганительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2004. - 470 с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0121-8 : 300-00.
6. Обратное водоснабжение обогатительных фабрик. Методы очистки и кондиционирования сточных и оборотных вод : учеб. пособие / Мязин Виктор Петрович, Литвинцева Ольга Викторовна. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 154 с. - ISBN 978-5-9293-0624-2 : 150-00.
7. Исследование полезных ископаемых на обогатимость : метод. указания / разработ. О.В. Литвинцева, Н.А. Доровских. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 43с. - 34-00.
8. Вспомогательные процессы : метод. указания / под ред. О.В. Литвинцевой. - Чита : ЧитГТУ, 2007. - 20с. : ил. - 16-00.
9. Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика / И. Н. Авершин [и др.]; под ред. О.С. Богданова, В.И. Ревнивцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1983. - 376 с. : ил. - 2-70.

10. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741802427.html>

11. Основы проектирования обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Э.В. Адамов - М. : МИСиС, 2012.- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876234582.html>.

#### 2.2.4. Дисциплина Технологическая минералогия

Основные разделы и темы дисциплины: Объекты, задачи, методология технологической минералогии. Технологические свойства минералов и их направленные изменения. Методы исследования минералов, руд. Геолого-технологическое картирование. Технологическая минералогия на примере характерных типов руд и месторождений. Типоморфизм минералов и его влияние на обогатимость. Типы рудных формаций и их технология. Роль ТМ в управлении качеством руд и технологическими процессами. Роль ТМ в охране окружающей среды и комплексного использования минерального сырья.

Список рекомендуемой литературы

1. Трубачев, Алексей Иванович. Технологическая минералогия : учебник / Трубачев Алексей Иванович. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 330 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0882-6 : 307-00.
2. Юргенсон, Георгий Александрович. Минеральное сырье Забайкалья : учеб. пособие : Ч. 2. Кн. 1 : Неметаллическое сырье / Юргенсон Георгий Александрович. - Чита : Поиск, 2009. - 308 с. : ил. - ISBN 978-5-93119-248-2 : 310-00.
3. Юргенсон, Георгий Александрович. Минеральное сырье Забайкалья : учеб. пособие : Ч. 1. Кн. 2 : Редкие элементы / Юргенсон Георгий Александрович. - Чита : Поиск, 2008. - 240с. : ил. - ISBN 978-5-93119-218-5 : 268-80.
4. Юргенсон, Георгий Александрович. Минеральное сырье Забайкалья : учеб. пособие. Кн. 3; Ч. 1 : Благородные металлы / Юргенсон Георгий Александрович. - Чита : Поиск, 2008. - 256 с. : ил. - ISBN 978-5-93119-221-5 : 319-55.
5. Дисперсное золото: геологический и технологический аспекты [Электронный ресурс] / Секисов А.Г., Зыков Н.В., Королев В.С. - М. : Горная книга, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723143.html>
6. Павленко, Юрий Васильевич. Основы минерагении Восточного Забайкалья и типы месторождений полезных ископаемых : учеб. пособие / Павленко, Юрий Васильевич. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 187 с. - ISBN 98-5-9293-0705-8 : 133-00.
7. Храмов, А.Н. Критерии эффективности процессов рудоминералоподготовки : моногр. / А. Н. Храмов. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1124-6 : 125-00.
8. Юргенсон, Г.А. Типоморфизм и прогноз золотосеребряного оруденения : моногр. / Г. А. Юргенсон. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 171 с. - ISBN 978-5-9293-1134-5 : 71-00.
9. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 : 233-00.

10. Геология: Учебник для вузов: В 2-х частях. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - Часть II: Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых. - 392 с: ил.

11. Ермолов, В.А.

Геология / В. А. Ермолов; Ермолов В.А. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Геология. В 2-х частях. Часть II. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Ермолов В.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0396-2.

### 2.2.5 Дисциплина Обогащение углей и сланцев

Основные разделы и темы дисциплины: Перспективы развития угольной промышленности. Физические и физико-химические свойства углей, их происхождение, петрографический состав. Классификация углей по обогатимости. Классификация методов и процессов обогащения углей. Способы обогащения углей. Обогащение коксующихся, каменных, бурых углей и горючих сланцев. Комплексное использование углей. Экологические аспекты.

Список рекомендуемой литературы

1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Технология обогащения полезных ископаемых. Учебник. Т 2 – М.: МГГУ, 2004, - 510 с.

2. Наркелюн Л.Ф., Офицеров В.Ф. Комплексное использование ископаемых углей. – Чита: Поиск, 2000. – 270 с.

3. Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов. Т. 1 : Обогащительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - Москва : МГГУ, 2004. - 470с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0121-8 : 1220-00.

4. Авдохин, В.М. Обогащение углей: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1 / В. М. Авдохин; Авдохин В.М. - Moscow : Горная книга, 2012. - . - Обогащение углей: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / Авдохин В.М. - М. : Горная книга, 2012. - ISBN 978-5-98672-309-9.

5. Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2004. - . - Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0242-7.

6. Четкин, В.С. Минеральные ресурсы Забайкальского края [Текст] : моногр. / В. С. Четкин, А. И. Трубачев. - Чита : РНиУМЛ ЗабГУ, 2013. - 231 с. - ISBN 978-5-9293-0847-5 : 246-00.

7. Петрова, Г.И. Переработка углей. Ч. 2 : Отечественный научный и промышленный опыт / Г. И. Петрова, М. И. Бычев, Д. А. Цикарев. - Якутск : СО РАН, 2006. - 228 с. - ISBN 5-91138-031-5 :

8. Офицеров, В.Ф. Обогащение углей и сланцев : конспект лекций / В. Ф. Офицеров. - Чита : ЧитГТУ, 1999. - 87с.

9. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 :

### 2.2.6. Дисциплина Проектирование обогатительных фабрик

Основные разделы и темы дисциплины: Общие сведения по проектированию. Генеральный план обогатительной фабрики. Выбор и расчёт технологических схем.

Выбор и расчёт основного технологического оборудования. Общие принципы конструктивно-компоновочных решений. Проектирование сооружений хвостового хозяйства. Проектирование нестационарных обогатительных фабрик. Система автоматизированного проектирования.

Список рекомендуемой литературы

а) Основная литература

1. Федотов, Константин Вадимович. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов / Федотов, Константин Вадимович, Н. И. Никольская. - Москва : Горная кн., 2012. - 536 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-282-5 : 1050-00.
2. Тихонов, О.Н. Теория и практика комплексной переработки полезных ископаемых в странах Азии, Африки и Латинской Америки / О.Н. Тихонов, Ю.П. Назаров. М.: Недра, 1989. 300с
3. Малышев, Юрий Николаевич. Проектирование обогатительных фабрик : учебник. Т. 1 / Малышев Юрий Николаевич, Чантурия Елена Леонидовна; под ред. В.А. Чантурия. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Москов. изд. дом, 2009. - 490 с. : ил. - ISBN 5-201-15611-8 : 323-00.
4. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик : в 2 кн. Кн. 2 / Г. И. Адамов [и др.]; под ред. О.Н. Тихонова . - Москва : Недра, 1988. - 341 с. : ил. - ISBN 5-247-01755-9 : 54-00.
5. Справочник по проектированию рудных обогатительных фабрик : в 2 кн. Кн. 1 / В. Ф. Баранов [и др.]; под ред. О.Н. Тихонова . - Москва : Недра, 1988. - 374 с. : ил. - ISBN 5-247-01755-2 : 1-60.
6. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Федотов К.В., Никольская Н.И. - М. : Горная книга, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723792.html>
7. Основы проектирования обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Э.В. Адамов - М. : МИСиС, 2012. -
8. Буслаева, Светлана Викторовна. Проектирование обогатительной фабрики : учеб. пособие / Буслаева Светлана Викторовна, Никульшина Наталья Яковлевна. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 139с. - ISBN 978-5-9293-0316-6 : 71-00.
9. Технологические процессы автоматизированного производства : метод. указ. / разраб. В.В. Капшунов. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 31с. - б/ц.
10. Норенков, Игорь Петрович. Основы автоматизированного проектирования : учебник / Норенков Игорь Петрович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 448 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 5-7038-2892-9 : 295-00.
11. Болдин, А.Н. Основы автоматизированного проектирования : учеб. пособие / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов. - Москва : МГИУ, 2006. - 104 с. - ISBN 5-276-00928-7 : 90-00.
12. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: Учебник для вузов. В 3 т.- М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых. -510 с.: ил.

## 2.2.7 Дисциплина Флотационные методы обогащения

Основные разделы и темы дисциплины: Введение. Разновидность флотационных процессов. Основы теории минерализации пузырьков при флотации. Флотационные реагенты и механизм их действия на границе раздела фаз при флотации. Флотационные машины. Перспективы развития флотационных процессов.

Список рекомендуемой литературы

1. Абрамов, Александр Алексеевич. Флотация : учеб. пособие. Т. 6 : Физико-химическое моделирование процессов / Абрамов Александр Алексеевич. - Москва : Горная книга, 2010. - 607 с. - ISBN 978-5-7418-0640-1 : 1535-00.
2. Абрамов, Александр Алексеевич. Флотационные методы обогащения : учебник для вузов. Т. IV / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГГУ : Горная книга : Мир горной книги, 2008. - 710с. : ил. - ISBN 978-5-7418-0507-7 : 1573-20.
3. Трубачев, Алексей Иванович. Технологическая минералогия : учеб. пособие / Трубачев Алексей Иванович. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 198с. + эл. версия. - ISBN 5-9293-0255-3 : 189-10.
4. Мязин, Виктор Петрович. Технология обогащения золотосодержащих песков : учеб. пособие / Мязин Виктор Петрович, Литвинцева Ольга Викторовна, Закиева Нина Ивановна. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 269 с. - ISBN 5-9293-0091-7 : 222-00.
5. Фатьянов, Альберт Васильевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие / Фатьянов Альберт Васильевич, Никитина Людмила Георгиевна, Глотова Евгения Владимировна. - Чита : ЧитГТУ, 2002. - 354 с. - ISBN 5-9293-0172-7 : 153-00.
6. Флотационные методы обогащения. Химические основы флотации : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Сорокин, М. М. - М. : МИСиС, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876232373.html>
7. Флотационные методы обогащения [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Горная книга, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741805077.html>
8. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 : 233-00.
9. Бадеников, Артем Викторович Флотация оловянно-свинцовой руды на анолите и католите : моногр. / Бадеников Артем Викторович. - Москва : МГГУ, 2007. - 84 с. - ISBN 978-5-7418-0484-1 : 200-70.

#### 2.2.8. Дисциплина Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению

Основные разделы и темы дисциплины: Теоретические основы процесса грохочения. Типы грохотов, расчет, эксплуатация. Теоретические основы процесса дробления. Типы дробилок, расчет, эксплуатация. Теоретические основы процесса измельчения. Типы мельниц, расчет, эксплуатация

##### Список рекомендуемой литературы

1. Андреев Е.Е., Тихонов О.Н. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению. С-Петербург: С-Петербургский государственный горный институт, 2007. 439 с.
2. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Т. 1. Обогащительные процессы. М. МГГУ, 2008. 417 с.
3. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т.1. Обогащительные процессы и аппараты: Учебник. – 3-е изд. – 2008. – 471 с. - ISBN 978-5-98672-079-1 : 918-00

4. Абрамов А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов: Учебное пособие в 2 кн. ISBN 5-7418-0346-8/ - Кн. 1. Рудоподготовка и Cu, Cu-Py, Cu-Fe, Mo, Cu-Mo, Cu-Zn руды. – 2005. – 575 с.
5. Федотов К.В., Никольская Н.И. Проектирование обогатительных фабрик: Учебник для вузов. – М.: Изд-во «Горная книга», 2012. – 536 с.
6. Костромина И.В., Храмов А.Н. Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению : Учебно- метод. пособие – Чита: ЗабГУ, 2017. – 147 с.
7. Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 408с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87. 10 15
8. Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Федотов К.В., Никольская Н.И. - М. : Горная книга, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986723792.html>
9. Добыча, подготовка и обогащение сырья цветных металлов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев - М. : МИСиС, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2013-03.html>
10. Костромина И.В. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: Метод. указ. к выполнению лабораторных работ – Чита: ЧитГУ, 2011. – 46 с.
11. Костромина И.В. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: Метод. указ. к выполнению курсового проекта – Чита: ЧитГУ, 2007. – 47 с.
12. Фалилеева С.К. : Справочное пособие для курсового и дипломного проектирования студентов специальности «Обогащение полезных ископаемых». Чита: ЗабГК, 2006. – 71 с.
13. Рудо- и минералоподготовка : метод. указания / сост. А.Н. Храмов. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 47с. - б/ц. 21+е Печатные издания: 1.Храмов, А.Н. Критерии эффективности процессов рудоминералоподготовки : моногр. / А. Н. Храмов. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1124-6 : 125-00. 18+е
14. Добыча, подготовка и обогащение сырья цветных металлов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев - М. :МИСиС, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2013-03.html>
15. Снижение энергоёмкости процесса рудоподготовки при дезинтеграции руды в валковой дробилке высокого давления на примере окисленных железистых кварцитов [Электронный ресурс] / Кузьмин И.В. - М. : Горная книга, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/0236-1493-2013-55.html>
16. Технология руд цветных металлов [Электронный ресурс] / Адамов Э.В. - М. : МИСиС, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS037.html>

#### 2.2.9. Дисциплина Магнитные, электрические и специальные методы обогащения

Основные разделы и темы дисциплины: Введение. Краткая история развития теории и практики магнитного и электрического методов обогащения. Классификация и область применения магнитных и электрических методов обогащения. Физические основы сепарации в магнитных и электрических полях. Устройство сепараторов и вспомогательных аппаратов при сухом и мокром магнитном и электрическом обогащении. Практика работы фабрик и перспективы дальнейшего развития магнитного и электрического обогащения. Специальные и комбинированные методы обогащения. Их классификация. Рудосортировка. Обогащение на основе селективно направленного изменения размеров кусков компонентов полезного ископаемого. Обогащение с

использованием эффектов взаимодействия кусков разделяемых компонентов с рабочей поверхностью сепаратора. Обогащение с использованием избирательного характера фазовых переходов компонентов полезного ископаемого.

Список рекомендуемой литературы

1. Авдохин, Виктор Михайлович. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 1 : Обогащительные процессы / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ : Горная книга, 2008. - 417 с. : ил. - ISBN 978-5-7418-0518-3 : 685-80.
2. Авдохин, Виктор Михайлович. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ : Горная книга, 2006. - 310 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых ). - 685-80.
3. Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов : В 3 т. Т. 1 : Обогащительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2008. - 470с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-079-1 : 918-00.
4. Кармазин, В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Т.1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин; Кармазин В.В.; Кармазин В.И. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. В 2 т. Т.1. Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Кармазин В.В., Кармазин В.И. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0373-3.
5. Федотов, Константин Вадимович. Проектирование обогащительных фабрик : учебник для вузов / Федотов, Константин Вадимович, Н. И. Никольская. - Москва : Горная кн., 2012. - 536 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-282-5 : 1050-00.
6. Размахнин, К.К. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения : метод. указания / К. К. Размахнин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 18с. - 23-00.
7. Практикум по обогащению полезных ископаемых : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 233 с. - ISBN 978-5-9293-1256-4 : 233-00.

#### 2.2.10. Дисциплина Гравитационные методы обогащения

Основные разделы и темы дисциплины: Предмет и содержание курса. Теоретические основы гравитационных процессов. Гидравлическая классификация. Обогащение методом отсадки. Обогащение в струе воды, текущей по наклонной плоскости. Обогащение в тяжелых средах. Промывка полезных ископаемых. Пневматическое обогащение.

Список рекомендуемой литературы

1. Верхотуров, Михаил Васильевич. Гравитационные методы обогащения : учебник / Верхотуров Михаил Васильевич. - Москва : Макс Пресс, 2006. - 352 с. - ISBN 5-317-01710-6 : 450-00.
2. Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых :



учебник для вузов : В 3 т. Т. 1 : Обогащительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2008. - 470с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-079-1 : 918-00.

3. 3.Шохин, Владимир Николаевич.  
Гравитационные методы обогащения : учебник / Шохин Владимир Николаевич, Лопатин Александр Григорьевич. - Москва : Недра, 1980. - 400 с. : ил. - 1-10.

4. Абрамов, Александр Алексеевич.  
Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов: в 3 т. Т. 1 : Обогащительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2004. - 470 с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0121-8 : 300-00.

5. 2.Гравитационные методы обогащения : метод. указания / сост. А.Н. Храмов. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 44с. - 27-80.

6. 3.Абрамов,А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2004. - . - 4. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0242-7.

#### 2.2.11. Дисциплина Технология обогащения полезных ископаемых

Основные разделы и темы дисциплины: Общие положения. Технология переработки руд, содержащих аполярные минералы. Технология переработки руд, содержащих самородные минералы. Технология переработки руд цветных металлов. Технология переработки руд чёрных металлов. Технология переработки руд редких и редкоземельных металлов. Технология переработки алмазных и урановых руд. Технология переработки неметаллических полезных ископаемых.

Список рекомендуемой литературы

1. 1.Абрамов, Александр Алексеевич.  
Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн : учеб. пособие / Абрамов Александр Алексеевич. - Москва : МГГУ, 2005. - 470с. - ISBN 5-7418-0347-4 : 855-0

2. 2.Авдохин,В.М.Обогащение полезных ископаемых / В. М. Авдохин; Авдохин В.М. - Moscow : Горная книга, 2009. - . - "Обогащение полезных ископаемых: Сборник научных трудов по материалам симпозиума "Неделя горняка-2009" [Электронный ресурс] : Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analytical bulletin (scientific and technical journal) / Под общ. ред. В.М. Авдохина - &#8470;OB14.- М. : Горная книга, 2009."..

3. 3.Авдохин,В.М. Обогащение углей: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2 / В. М. Авдохин; Авдохин В.М. - Moscow : Горная книга, 2012. - . - Обогащение углей: Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] / Авдохин В.М. - М. : Горная книга, 2012. - ISBN 978-5-98672-310-5.

4. 4.Абрамов,А.А.Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Кн. 2 / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Кн. 2. Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg-содержащие руды [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0347-4.

5. 5.Авдохин,В.М. Обогащение полезных ископаемых / В. М. Авдохин; Авдохин В.М. - Moscow : Горная книга, 2009. - . - "Обогащение полезных ископаемых: Сборник научных

трудов по материалам симпозиума "Неделя горняка-2009" [Электронный ресурс] : Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) Mining Informational and analytical bulletin (scientific and technical journal) / Под общ. ред. В.М. Авдохина - &#8470;OB14.- М. : Горная книга, 2009."

6. 1.Овсейчук, В.А. Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых : учеб. пособие.: в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Овсейчук, В. В. Медведев. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1129-1. - ISBN 985-5-9293-1137-6 : 202-00.

7. 2.Юргенсон, Георгий Александрович. Минеральное сырье Забайкалья : учеб. пособие. Кн. 3; Ч. 1 : Благородные металлы / Юргенсон Георгий Александрович. - Чита : Поиск, 2008. - 256 с. : ил. - ISBN 978-5-93119-221-5 : 319-55.

8. 3.Технология обогащения полезных ископаемых / разработ. Л.Г. Никитина, С.В. Никитин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 27с. - б/ц.

9. 4.Храмов, А.Н. Критерии эффективности процессов рудоминералоподготовки : моногр. / А. Н. Храмов. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1124-6 : 125-00.

## 2.2.12. Дисциплина Контроль технологических процессов

Основные разделы и темы дисциплины: Общие закономерности опробования. Способы и средства отбора и подготовки проб. Погрешность результатов и расчет параметров опробования. Измерительные системы и контроль процессов обогащения. Автоматизация контроля и управления технологическими процессами

### Список рекомендуемой литературы

1. 1.Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. Т. 1 : Минерально-сырьевая база полезных ископаемых. Обогащение руд цветных металлов, руд и россыпей редких металлов / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 472с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87.

2. 2.Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. Т. 2 : Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд черных металлов, обогащение горно-химического и неметаллического сырья / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 408с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87.

3. 3.Авдохин, Виктор Михайлович. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 2 : Технологии обогащения полезных ископаемых / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ : Горная книга, 2006. - 310 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых ). - 685-80.

4. 4.Авдохин, Виктор Михайлович. Основы обогащения полезных ископаемых : учебник : в 2 т. Т. 1 : Обогащительные процессы / Авдохин Виктор Михайлович. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ : Горная книга, 2008. - 417 с. : ил. - ISBN 978-5-7418-0518-3 : 685-80.

5. 5.Абрамов, А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2004. - . - Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0242-7.

6. Технология обогащения полезных ископаемых / разработ. Л.Г. Никитина, С.В. Никитин. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 27с. - б/ц.
7. Кармазин, Виктор Витальевич. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие / Кармазин Виктор Витальевич, Младецкий Игорь Константинович, Пилов Петр Иванович. - Москва : МГГУ, 2006. - 221 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0403-9 : 518-00.
8. Литвинцева, О.В. Контроль технологических процессов обогащения : метод. указания / О. В. Литвинцева, Н. И. Акулич. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 35с. - б/ц.
9. Костромина, И.В. Обогащение полезных ископаемых : метод. указания / И. В. Костромина. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 40 с. - б/ц.

### 2.13. Дисциплина Исследование полезных ископаемых на обогатимость

Основные разделы и темы дисциплины: Отбор и подготовка технологических проб к исследованиям. Фракционный состав минеральных продуктов и сепарационные характеристики обогатительных аппаратов и схем. Изучение физических и технологических свойств руды и продуктов обогащения. Исследование обогатимости минерального сырья на гравитационных аппаратах. Магнитная и электрическая сепарация. Испытание технологических схем. Оценка эффективности обогащения. Прогнозирующее вычисление технологических показателей и фракционного состава продуктов. Нахождение сепарационных характеристик, анализ и расчет промышленных технологических схем.

Список рекомендуемой литературы

1. Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. Т. 2 : Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд черных металлов, обогащение горно-химического и неметаллического сырья / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 408с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87.
2. Кармазин, Виктор Витальевич. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие / Кармазин Виктор Витальевич, Младецкий Игорь Константинович, Пилов Петр Иванович. - Москва : МГГУ, 2006. - 221 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0403-9 : 518-00.
3. Трубачев, Алексей Иванович. Технологическая минералогия : учебник / Трубачев Алексей Иванович. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 330 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-0882-6 : 307-00.
4. Наркелюн, Л.Ф. Геолого-технологическая оценка алмазоносного сырья : учеб. пособие / Л. Ф. Наркелюн, О. В. Литвинцева. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 220 с. - ISBN 5-9293-0299-5 : 107-00.
5. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741802427.html>
6. Исследование полезных ископаемых на обогатимость : метод. указания / разработ. О.В. Литвинцева, Н.А. Доровских. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 43с. - 34-00.
7. Хатькова, Алиса Николаевна. Рациональные технологии переработки цеолитсодержащих пород Восточного Забайкалья : моногр. / Хатькова Алиса Николаевна, Размахнин Константин Константинович. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 274 с. - ISBN 978-5-9293-0861-1 : 188-00.

8. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению : метод. указания / разработ. И.В. Костромина. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 46с. - 45-00.
9. Храмов, А.Н. Критерии эффективности процессов рудоминералоподготовки : моногр. / А. Н. Храмов. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 172 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1124-6 : 125-00.
10. Исследование полезных ископаемых на обогатимость : метод. указания / разработ. О.В. Литвинцева, Н.А. Доровских. - Чита : РИК ЧитГУ, 2009. - 43с. - 34-00.

#### 2.2.14. Дисциплина Технология обогащения руд цветных, редких и благородных металлов

Основные разделы и темы дисциплины: Технологии переработки и обогащения руд цветных металлов. Обогащение алмазосодержащих руд и песков. Обогащение золотосодержащего сырья.

Список рекомендуемой литературы

1. 1.Бочаров, Владимир Алексеевич.  
Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 472с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87.
2. 2.Бочаров, Владимир Алексеевич.  
Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. Т. 2 : Обогащение золотосодержащих руд и россыпей, обогащение руд черных металлов, обогащение горно-химического и неметаллического сырья / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 408с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87.
3. 3.Абрамов, А.А. Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. Кн. 2 / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2005. - . - Технология переработки и обогащения руд цветных металлов. В 2 кн. Кн. 2. Pb, Pb-Cu, Zn, Pb-Zn, Pb-Cu-Zn, Cu-Ni, Co-, Bi-, Sb-, Hg-содержащие руды [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / 4.Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. - ISBN 5-7418-0347-4.
4. 1.Секисов, Артур Геннадьевич.  
Дисперсное золото. Геологический и технологический аспекты : моногр. / Секисов Артур Геннадьевич, Зыков Николай Васильевич, Королев Вячеслав Сергеевич. - Чита : ЧитГУ, 2007. - 270 с. - 130-00.
5. 2.Юргенсон, Георгий Александрович.  
Минеральное сырье Забайкалья : учеб. пособие. Кн. 3; Ч. 1 : Благородные металлы / Юргенсон Георгий Александрович. - Чита : Поиск, 2008. - 256 с. : ил. - ISBN 978-5-93119-221-5 : 319-55.
6. 3.Мязин, Виктор Петрович.  
Технология обогащения золотосодержащих песков : учеб. пособие / Мязин Виктор Петрович, Литвинцева Ольга Викторовна, Закиева Нина Ивановна. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 269 с. - ISBN 5-9293-0091-7 : 222-00.

#### 2.2.15. Дисциплина Гидрометаллургическая переработка минерального сырья

Основные разделы и темы дисциплины: Промышленная классификация металлов. Исходные материалы в металлургии. Подготовка сырья к металлургической переработке. Пылеулавливание. Гидрометаллургическая переработка минерального сырья. Процессы и аппараты. Кучное выщелачивание. Подземное выщелачивание. Биотехнология. Гидрометаллургия цветных металлов. Гидрометаллургия благородных металлов. Комплексное использование минерального сырья.

Список рекомендуемой литературы

3. 1.Овсейчук,В.А.Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых : учеб. пособие.: в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Овсейчук, В. В. Медведев. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1129-1. - ISBN 985-5-9293-1137-6 : 202-00.
4. 2.Овсейчук, В.А Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых : учеб. пособие.: в 2 ч. Ч. 2 / В. А. Овсейчук, В. В. Медведев. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 249 с. : ил. - ISBN 978-5-9293-1129-1. - ISBN 985-5-9293-1160-4 : 175-00.
5. 3.Исмаилов,Т.Т.Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых / Т. Т. Исмаилов, В. И. Голик, Е. Б. Дольников; Исмаилов Т.Т.; Голик В.И.; Дольников Е.Б. - Moscow : Горная книга, 2008. - . - Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Исмаилов Т.Т., Голик В.И., Дольников Е.Б. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2008. - ISBN 978-5-7418-0540-4.
6. 1.Шумилова, Лидия Владимировна. Комбинированные методы кюветного и кучного выщелачивания упорного золотосодержащего сырья на основе направленных фотоэлектрохимических воздействий / Шумилова Лидия Владимировна, Резник Юрий Николаевич. - Чита : ЗабГУ, 2012. - 406 с. - ISBN 978-5-9293-0781-2 : 323-18.
7. 2.Барченков, Валерий Васильевич. Технология гидрометаллургической переработки золотосодержащих флотоконцентратов с применением активных углей / Барченков Валерий Васильевич. - Чита : Поиск, 2004. - 242с. : ил. - ISBN 5-93-119-133-X : 251-00.
8. 3.Бочаров, Владимир Алексеевич. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник : В 2 т. Т. 1 : Минерально-сырьевая база полезных ископаемых. Обогащение руд цветных металлов, руд и россыпей редких металлов / Бочаров Владимир Алексеевич, Игнаткина Владислава Анатольевна. - Москва : Руда и металлы, 2007. - 472с. - ISBN 978-5-98191-024-1 : 1195-87.
9. Выщелачивание металлов : метод. указания / сост. А.А. Богомякова. - Чита : ЗабГУ, 2011. - 35с. - 38-00.

#### 2.2.16. Дисциплина Комплексное использование минерального сырья

Основные разделы и темы дисциплины: Вещественный состав руд, технологическая оценка и выбор схем их переработки. Основные направления комплексного использования минерального сырья. Рациональное использование минерального сырья при добычи. Комплексное использование минерального сырья при обогащении. Комплексное использование полезных ископаемых при их химико-металлургическом переделе. Утилизация горно-технологических отходов. Организация малоотходной и безотходной технологии. Техногенные месторождения. Рекомендуемые перспективные технологические схемы переработки руд, направленные на комплексное использование минерального сырья.

Список рекомендуемой литературы

1. 1.Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых : учебник для вузов : В 3 т. Т. 1 : Обогащительные процессы и аппараты / Абрамов Александр Алексеевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2008. - 470с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-079-1 : 918-00.
2. Абрамов, Александр Алексеевич. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Технология обогащения полезных ископаемых : учебник. Т. II / Абрамов



- Александр Алексеевич. - Москва : МГГУ, 2004. - 510с. : ил. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0242-7 : 1220-00.
3. 3.Абрамов,А.А.Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow : Горная книга, 2004. - . - Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Абрамов А.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0242-7.
  4. Наркелюн, Леонид Францевич. Комплексное использование минерального сырья / Наркелюн Леонид Францевич. - Чита : ЧитГУ, 2003. - 183с. - ISBN 5-9293-0201-4 : 154-00.
  5. Мязин, Виктор Петрович. Обогащение и переработка урановых руд : учеб. пособие / Мязин Виктор Петрович, Литвиненко Валерий Григорьевич. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 117 с. - ISBN 978-5-9293-0848-2 : 89-00.
  6. Переработка горных пород с использованием средств гидромеханизации : учеб. пособие / Ялтанец Иван Михайлович [и др.]. - Москва : МГГУ, 2006. - 318 с. : ил. - ISBN 5-7418-0439-X : 576-00.

2.3. Структура экзаменационного билета и критерии оценки результатов государственного экзамена

#### 2.3.1. Структура экзаменационного билета

Экзаменационный билет включает четыре теоретических вопроса из разных дисциплин и одну расчетную задачу.

#### 2.3.2. Критерии оценки результатов государственного экзамена

Оценка экзамена	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, предусмотренный учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; научно-исследовательской; организационно-управленческой; проектной.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении задачи.
неудовлетворительно	оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по дисциплинам, предусмотренным учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых».

#### 9.4. Оценочные средства для проведения государственного экзамена

##### 9.4.1. Перечень вопросов

10. Общие положения о порядке разработки, согласования и утверждения проектной документации.
11. Технология обогащения графитовых руд.
12. Сульфгидрильные собиратели. Органические производные дитиоугольной кислоты.
13. Методы контроля вещественного состава полезных ископаемых.
14. Проектирование сооружений хвостового хозяйства. Основные положения, терминология, классификация хвостохранилищ.
15. Технологические схемы для обогащения тонкодисперсных минеральных частиц.
16. Кинетика разрушения прослоя воды между пузырьком и частицей при элементарном акте флотации.
17. Классификация обогатительных фабрик для переработки минерального сырья. Требования, предъявляемые к проектам ОФ.
18. Методы переработки золотосодержащих руд.
19. Строение молекул и классификация собирателей.
20. Типоморфизм минералов полиметаллических руд и их влияние на обогатимость.
21. Требования норм общестроительного проектирования к проектам обогатительных фабрик.
22. Методы доводки черновых шеелитовых концентратов.
23. Реагенты регуляторы среды и механизм их действия при флотации.
24. Классификация отходов горного производства. Способы их утилизации.

##### 2.4.2 Перечень задач

1. Рассчитать выход концентрата и извлечение в него марганца, если фабрика обогащает марганцевую руду с содержанием марганца 12 %. Производительность фабрики по руде 1200 т/ч, из данной руды получают 65 т/ч концентрата с содержанием марганца 55 %.
2. Определить выход медного концентрата, содержащего 32 % меди при извлечении ее в концентрат 93 % и рассчитать потери меди в хвостах, если фабрика перерабатывает медную руду с содержанием в ней меди 1,3 %.
3. Рассчитать сколько хвостов в сутки будет выбрасывать фабрика, если выход концентрата 8%, а производительность по руде 5500 т/сут.

4. Определить извлечение меди в концентрат, если при суточной производительности ОФ по руде 2000 т получают 80 т концентрата, содержащего 18 % меди. Руда поступает на фабрику с двух рудников в равном количестве с содержанием меди соответственно 1,2 % и 0,7 %.

Полный комплект оценочных средств, для проведения ГЭ представлен в фонде оценочных средств в Приложении 1.

## 2.5. Порядок проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям образовательного стандарта ФГОС. Государственный экзамен позволяет выявить и оценить теоретическую подготовку выпускника для решения профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности.

В период подготовки к государственному экзамену студентам предоставлены необходимые консультации по дисциплинам, вошедшим в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в устной форме. При проведении государственного экзамена в устной форме студенты получают экзаменационные билеты, содержащие четыре вопроса, составленные в соответствии с утверждённой программой ГИА.

При подготовке к ответу в устной форме студенты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарём экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом Горного факультета. На подготовку к ответу первому студенту предоставляется **60 мин**, остальные отвечают в порядке очерёдности. В процессе ответа и после его завершения члены государственной экзаменационной комиссии, с разрешения её председателя, могут задать студенту уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы государственного экзамена.

После завершения ответа студента на все вопросы и объявления председателем экзаменационной комиссии окончания опроса экзаменуемого, члены экзаменационной комиссии фиксируют в своих записях оценки за ответы экзаменуемого на каждый вопрос и предварительную результирующую оценку.

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает ответы каждого студента и выставляет каждому студенту



согласованную итоговую оценку в соответствии с утвержденными критериями оценивания.

Итоговая оценка за государственный экзамен по пятибалльной системе оценивания сообщается студенту, проставляется в протокол экзамена и зачётную книжку студента, где, также как и в протоколе, расписываются председатель, члены и секретарь государственной экзаменационной комиссии.

При подготовке к ответу студент имеет право пользоваться калькулятором для проведения необходимых расчетов при решении задачи.

Каждому члену экзаменационной комиссии выдается бланк, в котором записываются вопросы и оценки.

### ВОПРОСЫ

(фамилия, имя, отчество студента)

№	Вопрос	Оценка

Член ГЭК \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

### 3. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

В рамках подготовки и защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень сформированности у выпускника следующих компетенций: ПСК-6.1, ПСК-6.2, ПСК-6.3, ПСК-6.4, ПСК-6.5, ПСК-6.6.

Индекс компетенции	Содержание компетенции
	<b>Профессионально-специализированные компетенции выпускника</b>
ПСК-6.1	Способность анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород
ПСК-6.2	Способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию
ПСК-6.3	Способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного оборудования
ПСК-6.4	Способностью разработать и реализовать проекты производства при переработке минерального сырья на основе современной методологии

	проектирования, рассчитать производительность и определить параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик
ПСК-6.5	Готовностью применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств
ПСК-6.6	Способностью анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности

### 3.1. Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломной работы или дипломного проекта и представляет собой самостоятельную, логически завершенную работу, связанную с решением профессиональных задач в рамках видов деятельности, к которым готовится специалист, подготовленный по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» специализация «Обогащение полезных ископаемых» с квалификацией «горный инженер».

Выпускная квалификационная работа предполагает: приобретение навыков при работе с технической и справочной литературой, ГОСТами, таблицами, нормами и расценками, анализ, обработку, систематизацию данных, полученных в ходе наблюдений и экспериментального изучения объектов сферы профессиональной деятельности; разработку проекта, имеющего практическую значимость, а также играет важную роль в воспитании у студентов ответственности за выполняемую инженерную работу, развитии способностей и навыков самостоятельного принятия решений технических вопросов, приобретении навыков научно-исследовательской работы.

### 3.2. Требования к выпускной квалификационной работе

#### 3.2.1. Тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой и утверждаются проректором по учебной работе. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. При выполнении комплексных выпускных квалификационных работ число студентов, выполняющих эту работу, не должно превышать двух человек, в этом случае каждому студенту выдается индивидуальное задание.

Для подготовки выпускной квалификационной работы каждому студенту назначается руководитель и консультанты.

Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Проект обогатительной фабрики на базе золотосодержащих руд Олимпиадинского месторождения со спец.частью «Гидрометаллургическая переработка руд».
2. Проект обогатительной фабрики на базе золотосодержащих руд Ключевского месторождения со спец.частью «Современное состояние обогащения золотосодержащих руд»
3. Проект обогатительной фабрики для переработки золотосодержащих руд Маломырского месторождения со спец.частью «Перспективы развития технологии обогащения тонкодисперсных золотосодержащих руд»
4. Проект обогатительной фабрики на базе руд Албынского месторождения со спец.частью «Особенности процесса автоклавного выщелачивания»
5. Научная работа «Изучение флотационных свойств перластана при обогащении неметаллических полезных ископаемых»

3.2.2. Порядок выполнения, оформления, представления в государственную экзаменационную комиссию и защиты выпускной квалификационной работы

Требования к объему, содержанию, структуре, оформлению и защите выпускной квалификационной работы определяются в соответствии с методическими указаниями по выполнению выпускной квалификационной работы, утвержденными на заседании кафедры ОПИ и ВС 1 сентября 2017 г., протокол № 1, а также в соответствии с методической инструкцией «Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации», утвержденной 21.03.2013г.

При проектировании обогатительной фабрики по выданному заданию работа выполняется студентом поэтапно согласно календарному плану с максимальным использованием сведений из технической литературы и практики обогащения полезных ископаемых

Руководитель дипломного проектирования осуществляет контроль выполнения основной технологической и специальной частей выпускной квалификационной работы и работы в целом путем консультаций и проверки выполнения этапов проектирования.

Объем, содержание и контроль выполнения материала разделов выпускной квалификационной работы по геологической, экологической и производственной

безопасности, экономической частям осуществляют назначенные в задании преподаватели-консультанты. Факт подтверждения выполнения теоретической и графической частей данных разделов работы подтверждается подписью соответствующего преподавателя-консультанта на титульном листе дипломного проекта. Без подписей преподавателей-консультантов выполненная работа к рассмотрению по допуску к защите не допускается.

После выполнения расчетно-пояснительной записки и графической части дипломного проекта работа предоставляется на контроль руководителю дипломного проектирования и если она удовлетворяет требованиям дипломного проектирования, руководителем подписывается и составляется отзыв на выпускную квалификационную работу выпускника. В отзыве должна быть дана характеристика проделанной студентом работы, оценка его деловых качеств и профессиональной подготовки, заключение о возможности присвоения студенту квалификации дипломированного специалиста. Отзыв руководитель пишет на бланке установленной формы.

В законченном виде графическая часть выпускной квалификационной работы и пояснительная записка к ней за подписью руководителя курсового проектирования сдается ответственному лицу на кафедре за проведение нормоконтроля. Нормоконтроль осуществляется с целью установления соответствия выпускной квалификационной работы действующим требованиям по выполнению и оформлению выпускных квалификационных работ.

Далее выпускник представляет прошедшую нормоконтроль работу заведующему кафедрой для получения отметки о допуске к защите выпускной квалификационной работы.

Следующий этап - предоставление выпускной квалификационной работы на оценку внешней рецензии. Рецензент назначается из состава рецензентов утвержденных распоряжением по горному факультету из числа высококвалифицированных специалистов предприятий, организаций и учреждений не позднее, чем за месяц до начала работы ГЭК. Рецензенты не должны работать в ЗабГУ. Рецензия на выпускную квалификационную работу выполняется на соответствующем бланке.

Завершающий этап – защита, т.е. предоставление выпускной квалификационной работы на оценку Государственной экзаменационной комиссии. При защите выпускной квалификационной работы в докладе (сообщении) необходимо кратко осветить разработанные в работе наиболее важные аспекты и основные результаты выполненной работы.

3.3. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Критерии оценки выпускных квалификационных работ обсуждаются с участием председателей государственных экзаменационной комиссий и утверждаются Ученым советом факультета с учетом рекомендаций учебно-методических объединений по специальностям.

**«Отлично»** выставляется студенту, если:

- выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии со стандартом;

- выступление студента на защите структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логика выведения каждого наиболее значимого вывода;

- в заключительной части доклада студента показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

- длительность выступления соответствует регламенту;

- отзыв руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу не содержат замечаний;

- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;

- широкое применение информационных технологий как в самой выпускной квалификационной работе, так и во время выступления.

**«Хорошо»** выставляется студенту, если:

- выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней;

- выступление на защите выпускной квалификационной работы структурировано, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования,

допускается погрешность в логике вывода одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющих вопросов;

- в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

- длительность выступления студента соответствует регламенту;

- отзыв руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу не содержат замечаний или имеют незначительные замечания;

- в ответах студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии допущено нарушение логики, но, в целом, раскрыта сущность вопроса, тезисы выступающего подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом.

- ограниченное применение студентом информационных технологий, как в самой выпускной квалификационной работе, так и во время выступления.

**«Удовлетворительно»** выставляется студенту, если:

- выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, в т.ч. по оформлению в соответствии со стандартом;

- выступление студента на защите выпускной квалификационной работе структурировано, допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допущена грубая погрешность в логике вывода одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее, устраняется с трудом;

- в заключительной части доклада студента недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

- длительность выступления студента превышает регламент;

- отзыв руководителя и рецензия на выпускную квалификационную работу содержат замечания и перечень недостатков, которые не позволили студенту полностью раскрыть тему;

- ответы студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из

выпускной квалификационной работы, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;

- недостаточное применение информационных технологий, как в самой выпускной квалификационной работе, так и во время выступления;

- в процессе защиты выпускной квалификационной работы студент продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, если:

- выпускная квалификационная работа выполнена с нарушением целевой установки, не отвечает предъявляемым требованиям, в оформлении имеются отступления от стандарта;

- выступление студента на защите не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цели и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, допускаются грубые погрешности в логике выведения нескольких из наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются;

- в заключительной части доклада студента не отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

- длительность выступления студента значительно превышает регламент;

отзыв руководителя и/или рецензия на выпускную квалификационную работу содержат аргументированный вывод о несоответствии работы требованиям образовательного стандарта;

- ответы студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы студентом;

- информационные технологии не применяются в выпускной квалификационной работе и при докладе студента;

- в процессе защиты выпускной квалификационной работы студент демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств для проведения итоговой государственной аттестации разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной

итоговой аттестации и представлен в Приложении к программе итоговой государственной аттестации.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение итоговой государственной аттестации**

### **5.1. Основная литература**

#### **5.1.1. Печатные издания**

1. Федотов, Константин Вадимович. Проектирование обогатительных фабрик : учебник для вузов / Федотов, Константин Вадимович, Н. И. Никольская. - Москва : Горная кн., 2012. - 536 с. : ил. - (Обогащение полезных ископаемых). - ISBN 978-5-98672-282-5 : 1050-00.
2. Костромина, Ирина Владимировна. Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению : учеб.-методич. пособие / Костромина Ирина Владимировна, Храмов Анатолий Николаевич. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 112 с. - ISBN 978-5-9293-1598-5 : 112-00.
3. Верхотуров, Михаил Васильевич. Гравитационные методы обогащения : учебник / Верхотуров Михаил Васильевич. - Москва : Макс Пресс, 2006. - 352 с. - ISBN 5-317-01710-6 : 450-00.
4. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: учебник: в 2 т. Т. 1: Обогащительные процессы / В.М. Авдохин - 2-е изд., стер. - Москва: МГГУ : Горная книга, 2008. - 417 с.
5. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения: учебник для вузов. Т. IV / А.А. Абрамов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: МГГУ : Горная книга : Мир горной книги, 2008. – 710 с.
6. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учебник для вузов: В 3 т. Т. 1: Обогащительные процессы и аппараты / А.А. Абрамов. - 2-е изд., стер. - Москва: МГГУ, 2008. – 470 с.

#### **Издания из ЭБС**

1. Федотов К.В. Проектирование обогатительных фабрик / К.В. Федотов [и др.]. - Moscow: Горная книга, 2014. - Проектирование обогатительных фабрик [Электронный ресурс] / Федотов К.В., Никольская Н.И. - М.: Горная книга, 2014 .
2. Месторождения полезных ископаемых / В. А. Ермолов [и др.]. - Moscow: Горная книга, 2009. - Месторождения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: Учеб. для вузов / Под ред. В.А. Ермолова. - 4-е изд., стер. - М.: Горная книга, 2009.
3. Ермолов В.А. Геология / В. А. Ермолов; Ермолов В.А. - Moscow: Горная книга, 2005. - Геология. В 2-х частях. Часть II. Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Ермолов В.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005.
4. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых / А. А. Абрамов; Абрамов А.А. - Moscow: Горная книга, 2004. - Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. В 3 т. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / А.А. Абрамов - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004.



5. Кармазин В.В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. Т.1: Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых / В.В. Кармазин [и др.]. - Moscow: Горная книга, 2005. - Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых. В 2 т. Т.1. Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / В.В. Кармазин, В.И. Кармазин. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005.

## **5.2. Дополнительная литература**

### **5.2.1. Печатные издания**

1. Буслаева, Светлана Викторовна. Проектирование обогатительной фабрики : учеб. пособие / Буслаева Светлана Викторовна, Никульшина Наталья Яковлевна. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 139с. - ISBN 978-5-9293-0316-6: 71-00.

#### **Издания из ЭБС**

1. Шестаков В.А. Проектирование горных предприятий / В. А. Шестаков. - Moscow: Горная книга, 2003. - Проектирование горных предприятий [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Шестаков В.А. - 3-е изд., перераб. и доп. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2003.

## **5.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»
5. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.
6. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»
8. <http://law.edu.ru/> Федеральный правовой портал «Юридическая Россия»
9. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
10. <http://megabook.ru/> Энциклопедии Кирилла и Мефодия
11. <http://www.krugosvet.ru/> Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет»
12. <http://www.glossary.ru/> Тематические толковые словари
13. <https://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии


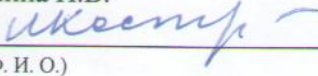
14. <http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека
15. <https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
16. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России
17. <http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук
18. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников
19. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы
20. <http://rvb.ru/> Русская виртуальная библиотека

#### 6. Перечень программного обеспечения

1. ABBYY FineReader
2. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
3. Foxit Reader
4. MS Office Standart 2013
5. MS Windows 7
6. АИБС "МераПро"
7. Autodesk AutoCad 2015
8. Autodesk AutoCad 2015
9. Аскон Компас-3D V15
10. Аскон Компас-3D Автопроект

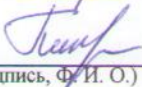
Разработчик/группа разработчиков

Зав.кафедрой ОПИиВС Петухова И.И., доцент Костромина И.В.

   
(должность, подпись, Ф. И. О.)

Рассмотрена на заседании кафедры

(протокол от « 1 » сентября 201 7 г. № 1 )

Зав. кафедрой   
(подпись, Ф. И. О.)

« 1 » сентября 20 17 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения

**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»  
код и наименование направления подготовки (специальности)

Направленность ОП "Обогащение полезных ископаемых"  
(профиль, специализация, магистерская программа)

**1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

В соответствии с ФГОС ВО в рамках ГИА проверяется степень освоения выпускником всех общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (в соответствии с выбранными видами деятельности).

Семестр Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>ОК - Общекультурные компетенции выпускника</b>													
Этапы формирования компетенций													
<b>ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>													
Б1.Б.4 Философия			+										
Б1.Б.5 Экономическая теория			+										
Б1.Б.8 Математика	+	+	+	+									
Б1.Б.9 Физика	+	+	+	+									
Б1.Б.10 Химия		+											
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОК-2 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</b>													
Б1.Б.4 Философия			+										
Б1.Б.9 Физика	+	+	+	+									
Б1.В.ДВ.4.2 Методология научно-исследовательской работы											+		
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОК-3 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</b>													
Б1.Б.1 История	+												

Б1.Б 6 Правоведение								+					
Б1.Б 20 Введение в специальность	+												
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОК-4 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>													
Б1.Б.5 Экономическая теория			+										
Б1.Б.22 Экономика и менеджмент горного производства											+		
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОК-5 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности</b>													
Б1.Б 6 Правоведение								+					
Б1.Б.7 Горное право									+				
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОК-6 Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</b>													
Б1.Б.20 Введение в специальность	+												
Б1.Б.22 Экономика и менеджмент горного производства								+					
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОК-7 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>													
Б1.Б.20 Введение в специальность	+												
Б1.В.ДВ.4.2Методология научно-исследовательской работы											+		
Б1.Б.41 Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению							+						



том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности														
Б.2.НИР Научно-исследовательская работа														+
Б3Государственная итоговая аттестация														+
<b>ОПК-2 Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</b>														
Б1.Б.2 Русский язык и культура речи	+													
Б1.Б.2 Иностранный язык	+	+	+	+										
Б1.Б.4Философия				+										
Б1.Б.40 Проектирование обогатительных фабрик													+	
Б1.Б.41 Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению							+							
Б1.В.ОД.1 Гравитационные методы обогащения								+						
Б1.В.ОД.2 Флотационные методы обогащения										+				
Б1.В.ДВ.1.1. Деловой английский								+						
Б1.В.ДВ.1.2. Деловой немецкий								+						
Б2.У.2 Геодезическая практика					+									
Б2.У.3Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской					+									

деятельности														
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности							+							
Б2.П.2 Технологическая практика									+					
Б2.П.НИР Научно-исследовательская работа														+
Б3 Государственная итоговая аттестация														+
<b>ОПК-3 Готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</b>														
Б1.Б.2 Русский язык и культура речи	+													
Б1.Б.2 Иностранный язык	+	+	+	+										
Б1.Б.20 Введение в специальность	+													
Б1.Б.22 Экономика и менеджмент горного производства												+		
Б1.В.ДВ.1.1. Деловой английский							+							
Б1.В.ДВ.1.2. Деловой немецкий							+							
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности							+							
Б2.П.2 Технологическая практика									+					
Б3 Государственная итоговая аттестация														+
<b>ОПК-4 Готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и</b>														



<b>комплексному освоению георесурсного потенциала недр</b>													
Б1.Б.9 Физика	+	+	+	+									
Б1.Б.10 Химия		+											
Б1.Б.14 Геология		+	+										
Б1.Б.15 Электротехника						+							
Б1.Б.25 Гидромеханика					+								
Б1.Б.31 Теплотехника									+				
Б1.Б.36 Физическая химия							+						
Б1.Б.37 Органическая химия								+	+				
Б1.В.ОД.5 Технологическая минералогия												+	
Б1.В.ОД.6 Исследование полезных ископаемых на обогатимость											+		
Б1.В.ДВ.2.2. Обогащение углей и сланцев													+
Б1.В.ДВ.3.2 Комплексное использование минерального сырья													+
Б2.У.1 Геологическая практика		+											
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОПК-5 Готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов</b>													
Б1.Б.14 Геология		+	+										
Б1.Б.23 Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле							+						
Б1.Б.24 Горно-промышленная экология											+		
Б1.Б.31 Теплотехника									+				



Б1.Б.8 Математика	+	+	+	+									
Б1.Б 15 Электротехника						+							
Б1.Б 16 Сопротивление материалов					+								
Б1.Б 17 Прикладная механика						+							
Б1.Б 18 Теоретическая механика					+	+							
Б1.Б 19 Материаловедение					+								
Б1.Б 38 Горные машины и оборудование							+						
Б1.В.ОД.4 Вспомогательные процессы									+				
Б1.В.ДВ.4.1. Моделирование процессов обогащения										+			
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ОПК-9 Владение методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>													
Б1.Б 18 Теоретическая механика					+	+							
Б1.Б 19 Материаловедение					+								
Б1.Б.28 Основы горного дела, геотехнология строительная								+					
Б1.Б 29 Геомеханика								+					
Б1.Б 31 Теплотехника									+				
Б1.В.ДВ.4.1. Моделирование процессов обогащения										+			
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК Профессиональные компетенции</b>													

<b>Производственно-технологическая деятельность</b>													
<b>ПК-1 Владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации объектов</b>													
Б1.Б.14 Геология			+	+									
Б1.Б.26 Основы горного дела, геотехнология открытая						+							
Б1.Б.27 Основы горного дела, геотехнология подземная					+								
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-2 Владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала</b>													
Б1.В.ОД.3 Технология обогащения полезных ископаемых												+	
Б1.В.ДВ.3.2 Комплексное использование минерального сырья													+
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-3 Владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>													
Б1.Б.26 Основы горного дела, геология открытая						+							
Б1.Б.27 Основы горного дела, геотехнология подземная					+								
Б1.Б.35 Основы обогащения полезных ископаемых					+								
Б1.Б.38 Горные машины и оборудование								+					
Б1.Б.40 Проектирование обогатительных фабрик													+
Б1.Б.41 Дробление, измельчение							+						

иподготовка минерального сырья к обогащению													
Б1.Б.42Магнитные, электрические и специальные методы обогащения									+				
Б1.В.ОД.1 Гравитационные методы обогащения								+					
Б1.В.ОД.2 Флотационные методы обогащения									+				
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-4 Готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций</b>													
Б1.Б.12 Безопасность жизнедеятельности									+				
Б1.Б.32 Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело											+		
Б1.Б.34 Технология и безопасность взрывных работ										+			
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-5 Готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>													
Б1.Б.24 Горно- промышленная экология											+		
Б1.Б.33 Аэрология горных предприятий										+			
Б1.В.ДВ.3.2 Комплексное использование минерального сырья												+	
Б3 Государственная итоговая аттестация													+

<b>ПК-6 -Использование нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов</b>														
Б1.Б.7 Горное право													+	
Б1.Б.12 Безопасность жизнедеятельности														+
Б1.Б.32Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело														+
Б1.Б.40 Проектирование обогатительных фабрик														+
Б3Государственная итоговая аттестация														+
<b>ПК-7 Умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты</b>														
Б1.Б.13 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика	+		+	+										
Б1.Б.14 Геология			+	+										
Б1.Б.30Геодезия и маркшейдерия								+						
Б2.У.1Геологическая практика			+											
Б2.У.2Геодезическая практика							+							
Б3Государственная итоговая аттестация														+
<b>ПК-8 Готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством</b>														
Б1.Б.15 Электротехника								+						
Б1.Б.33 Аэрология горных предприятий													+	
Б1.В.ОД.4Вспомогательные процессы													+	
Б3Государственная итоговая аттестация														+
<b>Организационно-управленческая деятельность</b>														
<b>ПК-9 Владение методами геолого-промышленной оценки месторождений</b>														

<b>полезных ископаемых, горных отводов</b>													
Б1.Б.30 Геодезия и маркшейдерия							+						
Б1.Б.38 Горные машины и оборудование								+					
Б1.В.ОД.5 Технологическая минералогия												+	
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-10 Владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений</b>													
Б1.Б.6 Правоведение								+					
Б1.Б.7 Горное право									+				
Б1.Б.24 Горно-промышленная экология												+	
Б1.Б.32 Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело												+	
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-11 Способность разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ; осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями; составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами</b>													
Б1.Б.22 Экономика и менеджмент горного производства												+	
Б1.Б.34 Технология и безопасность взрывных работ											+		
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-12 Готовность оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства</b>													
Б1.Б.32 Безопасность ведения горных работ и												+	

горноспасательное дело													
Б1.Б.39 Контроль технологических процессов												+	
БЗГосударственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-13 Способность выполнять маркетинговые исследования, проводить экономический атрат для реализации технологических процессов и производства в целом</b>													
Б1.Б.5 Экономическая теория					+								
Б1.Б.22 Экономика и менеджмент горного производства												+	
Б1.Б.23 Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле							+						
БЗГосударственная итоговая аттестация												+	+
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>													
<b>ПК-14 Готовность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и турных элементов</b>													
Б1.Б.20 Введение в специальность	+												
Б1.В.ДВ.4.1. Моделирование процессов обогащения												+	
Б1.В.Д.В.4.2 Методология научно- исследовательской работы												+	
БЗГосударственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-15 Умение изучать научно-техническую информацию в области эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</b>													
Б1.В.ОД.6 Исследование полезных ископаемых на обогатимость												+	
Б1.В.ДВ.1.1. Деловой английский						+							



Б1.В.ДВ.1.2. Деловой немецкий							+												
Б1.В.ДВ.4.2 Методология научно-исследовательской работы																			+
Б2.У.3 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе и навыков научно-исследовательской деятельности							+												
Б.2.Пд Преддипломная практика																			+
Б3Государственная итоговая аттестация																			+
<b>ПК-16 Готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты</b>																			
Б1.Б.9 Физика	+	+	+	+															
Б1.Б.10 Химия		+																	
Б1.Б.15 Электротехника								+											
Б1.Б.28 Основы горного дела, геотехнология строительная											+								
Б1.Б.29 Геомеханика											+								
Б1.Б.36 Физическая химия										+									
Б1.Б.37 Органическая химия											+	+							
Б1.Б.41 Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению								+											
Б1.Б.42 Магнитные, электрические и специальные методы обогащения												+							
Б1.В.ОД.1 Гравитационные										+									

методы обогащения													
Б1.В.ОД.2 Флотационные методы обогащения									+				
Б1.В.ОД.3 Технология обогащения полезных ископаемых												+	
Б1.В.ОД.6 Исследование полезных ископаемых на обогатимость										+			
Б1.В.ДВ.2.1. Технология обогащения руд цветных, редких и благородных металлов												+	
Б1.В.ДВ.3.1 Гидрометаллург ическая переработка минерального сырья												+	
Б3Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПК-17Готовность использовать технические средства опытно-промышленных испытаний оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов</b>													
Б1.В.ОД.6 Исследование полезных ископаемых на обогатимость											+		
Б1.В.ДВ.2.1 Технология обогащения руд цветных, редких и благородных металлов												+	
Б1.В.ДВ.3.1 Гидрометаллургическая переработка минерального сырья												+	
Б1.В.ДВ.3.2. Комплексное использование минерального сырья												+	
Б1.В.ДВ.4.1 Моделирование процессов обогащения										+			
Б.2.Пд Преддипломная практика													+



Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности							+							
Б.2.П.2 Технологическая практика									+					
Б3 Государственная итоговая аттестация														+
<b>ПК-22 Готовность работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях</b>														
Б1.В.ДВ.4.1. Моделирование процессов обогащения													+	
Б3 Государственная итоговая аттестация														+
<b>Профессионально-специализированные компетенции выпускника</b>														
<b>ПСК-6.1 Способность анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород</b>														
Б1.Б.28 Основы горного дела, геотехнология строительная									+					
Б1.Б.29 Геомеханика									+					
Б1.В.ОД.5 Технологическая минералогия													+	
Б2.У.1 Геологическая практика		+												
Б2.У.2 Геодезическая практика				+										
Б3 Государственная итоговая аттестация														+
<b>ПСК-6.2 Способностью выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию</b>														
Б1.Б.35 Основы обогащения полезных ископаемых				+										

Б1.Б.39 Контроль технологических процессов													+
Б1.В.ОД.3 Технология обогащения полезных ископаемых											+		
Б1.В.ДВ.2.2 Обогащение углей и сланцев												+	
Б2.У.3 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности					+								
Б.2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности							+						
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПСК-6.3 Способность выбирать и рассчитывать основные технологические параметры вного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению ного сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем ельного производства и выбора основного и вспомогательного оборудования</b>													
Б1.Б.41 Дробление, измельчение и подготовка минерального сырья к обогащению							+						
Б1.Б.42 Магнитные, электрические и специальные методы обогащения										+			
Б1.В.ОД.1 Гравитационные методы обогащения							+						
Б1.В.ОД.2 Флотационные методы обогащения										+			
Б1.В.ОД.3											+		

Технология обогащения полезных ископаемых													
Б1.В.ОД.6 Исследование полезных ископаемых на обогатимость											+		
Б1.В.ДВ.2.1 Технология обогащения руд цветных, редких и благородных металлов												+	
Б1.В.ДВ.3.1 Гидрометаллургическая переработка минерального сырья												+	
Б.2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+							
Б.2.П.2 Технологическая практика								+					
Б.2.НИР Научно-исследовательская работа													+
Б.2.Пд Преддипломная практика													+
Б3 Государственная итоговая аттестация													+
<b>ПСК-6.4 Способность разработать и реализовать проекты производства при переработке сырьевого сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитать производительность и определить параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать план и компоновочные решения обогатительных фабрик</b>													
Б1.Б.40 Проектирование обогатительных фабрик												+	
Б1.В.ДВ.4.2 Методология научно-исследовательской работы											+		
Б.2.П.2 Технологическая практика								+					



Б.2.Под Преддипломная практика																			
БЗГосударственная итоговая аттестация																			

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и в целом выпускной квалификационной работы разрабатываются и утверждаются выпускающей кафедрой (выпускающими кафедрами) с учетом требований ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности следующих компетенций: 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, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПСК-6,1, ПСК-6,2, ПСК-6,3, ПСК-6,4, ПСК-6,5, ПСК-6,6.

Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована на пороговом уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;

- компетенция сформирована на высоком уровне, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана, направленным на ее формирование, не меньше 4 баллов.

В ходе проведения государственного экзамена уровень сформированности у выпускника профессиональных компетенций (ОК-4, ОК-6, ОК-9, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, 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, ПК-12, ПК-13, ПК-16, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПСК-6,1, ПСК-6,2, ПСК-6,3, ПСК-6,4, ПСК-6,5) оценивается по четырехбалльной шкале, согласно определенным критериям и шкалой оценки (таблица 2).

В ходе выполнения и защиты ВКР уровень сформированности у выпускника профессиональных компетенций (ПСК-2,1, ПСК-2,2, ПСК-2,3, ПСК-2,4, ПСК-2,5, ПСК-2,6) оценивается по четырехбалльной шкале, согласно определенным критериям и шкалой оценки (таблица 3).



Таблица 2. Карта оценки уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых при проведении государственного экзамена в рамках ГИА

Код	Планируемые результаты обучения (показатели)	Шкала оценки	Критерии оценивания и шкала оценивания компетенций
ОК-4	<p><b>Знать:</b> системы и отрасли российского права в области экономической деятельности; закономерности и особенности деятельности горного предприятия комплекса в условиях рыночной экономики</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в профессиональной и общественной деятельности основы организации производства, предпринимательства, хозяйственной, экономической и социальной деятельности,</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сравнительного анализа экономической теории и практики, комплексом знаний по основам отраслей права в области экономической деятельности</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ОК-6	<p><b>Знать:</b> основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды; пути поиска нестандартных решений</p> <p><b>Уметь:</b> систематизировать и обобщать</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике

	<p>информацию, необходимую для принятия управленческих решений; принимать решения, брать на себя ответственность за их последствия, осуществлять действия и поступки на основе выбранных целевых и смысловых установок.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки и выбора вариантов альтернативных решений; навыками анализа проблемных ситуаций в профессиональной деятельности.</p>	хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ОК-9	<p><b>Знать</b> основные природные и техногенные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы и способы защиты от них;</p> <p><b>Уметь</b> принимать решения по целесообразным действиям в ЧС; обеспечивать безопасность жизнедеятельности при осуществлении профессиональной деятельности и защите окружающей среды;</p> <p><b>Владеть</b> приемами и способами использования индивидуальных средств защиты в ЧС; основными методами защиты производственного персонала и населения при возникновении ЧС</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ОПК-2	<b>Знать:</b> состояние современного русского языка, основные законы и особенности его функционирования,	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

	особенности научного стиля, правила построения научных текстов и их языкового оформления; <b>Уметь:</b> устно и письменно излагать результаты своей работы; строить высказывания с учетом литературных норм и коммуникативной ситуации; <b>Владеть:</b> навыками подготовки устных и письменных высказываний текстов навыками устной разговорно-бытовой речи и профессионального общения по широкой специальности вуза;	удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ОПК-3	<b>Знать:</b> сущность и механизмы различных видов общения между людьми, особенности учебного, делового и межличностного общения, <b>Уметь:</b> аргументировано; убеждать коллег в правильности предлагаемого решения, сравнивать, сопоставлять и конкретизировать собственное и чужое мнение; <b>Владеть:</b> навыками эффективного делового и межличностного общения, навыками налаживания конструктивного диалога с членами коллектива.	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ОПК-4	<b>Знать:</b> строение и состав земной коры и ее структурные элементы, место технологической минералогии в ряду	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

	<p>естественных наук, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений,  <b>Уметь:</b> использовать знания о составах руд и свойствах минеральных комплексов, оценивать свойства горных пород, уметь определять их физико-механические параметры;  <b>Владеть:</b> навыками геологического изучения объектов горного производства, методами оценки изменения физико-механических и физико-химических свойств горных пород под воздействием внешних факторов</p>	удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ОПК-5	<p><b>Знать:</b> методы оценки количества и качества запасов месторождений ПИ, физические и химические свойства ПИ их структурно-механические особенности; принципы и методы проведения геолого-промышленной оценки месторождения ПИ; законы термодинамики; <b>Уметь:</b> определять показатели полноты и качества извлечения полезных ископаемых при недропользовании, осуществлять оценку и учет запасов  <b>Владеть:</b> основными методами геолого-промышленной оценки, используемыми специалистами-технологами;</p>	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

ОПК-6	<p><b>Знать:</b> методы оценки количества и качества запасов месторождений ПИ, физические и химические свойства ПИ их структурно-механические особенности; принципы и методы проведения геолого-промышленной оценки месторождения ПИ; законы термодинамики; <b>Уметь:</b> определять показатели полноты и качества извлечения полезных ископаемых при недропользовании, осуществлять оценку и учет запасов</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами геолого-промышленной оценки, используемыми специалистами-технологами;</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ОПК-8	<p><b>Знать:</b> особенности средств и систем автоматизации при добыче и переработке минерального сырья; теорию построения технического чертежа, в том числе в системах автоматизированного проектирования;</p> <p><b>Уметь:</b> применять и эксплуатировать автоматизированные системы управления; обосновывать принятые технологические решения;</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа режимов работы, определения параметров автоматизированных систем и оборудования; методами эффективной эксплуатации горной техники</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

ОПК-9	<p><b>Знать:</b> свойства и классификацию горных пород, параметры состояния породных массивов, закономерности разделения минералов на основе различия их физических и химических свойств; мероприятия по защите населения и персонала объекта экономики от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать влияние горных пород и состояние природного массива на выбор технологии и механизации разработки МПИ;</p> <p><b>Владеть:</b> физико-механическими свойствами и классификацией горных пород и параметрами состояния породных массивов; требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-1	<p><b>Знать:</b> основы геологических процессов; основы инженерно-геологического изучения массивов горных пород</p> <p><b>Уметь:</b> работать с текстовой и графической геологической документацией</p> <p><b>Владеть:</b> навыками геологического изучения объектов горного производства;</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-2	<p><b>Знать:</b> методы комплексного использования минеральных ресурсов, задачи рационального освоения георесурсного потенциала недр;</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы и принципы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр при проектировании и разработке МПИ;</p> <p><b>Владеть:</b> инструментами для решения задач рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр; навыками геологического изучения объектов горного производства.</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-3	<p><b>Знать:</b> структуру и взаимосвязи комплексов по добыче, переработке и обогащению ПИ и их функциональное назначение,</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать основные параметры технологии и работы горного оборудования, проводить мониторинг параметров технологического процесса и оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> методами эффективной</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

	эксплуатации горной техники; навыками управления процессами технологической и технической эксплуатации горных машин и оборудования	отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-4	<b>Знать:</b> технику и технологию безопасного ведения горных, в том числе буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности <b>Уметь:</b> анализировать процессы горного, горно-строительного производств и комплексы используемого оборудования как объекты управления <b>Владеть:</b> информационными технологиями для обоснования оптимальных технологических эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ, методами управления трудовым коллективом	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-5	<b>Знать:</b> научные и организационные основы экологической безопасности производственных процессов и экологизации горного производства; <b>Уметь:</b> пользоваться основными средствами контроля качества окружающей среды; проводить	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике



	инженерно-экономические расчеты мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду; <b>Владеть:</b> способами и технологиями защиты человека и окружающей среды от негативного воздействия горного производства; методами управления охраной окружающей среды;	хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-6	<b>Знать:</b> теоретические основы безопасности жизнедеятельности; основы горного и экологического права, основные принципы обеспечения экологической безопасности производств и правовые методы рационального природопользования; <b>Уметь:</b> прогнозировать развитие экологической ситуации горнопромышленного района; <b>Владеть:</b> законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; методами технического контроля в условиях действующего горного производства	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-7	<b>Знать:</b> элементы начертательной геометрии и компьютерной графики; <b>Уметь:</b> определять пространственно-	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

	геометрическое положение объектов <b>Владеть:</b> основными принципами выполнения геометрических построений применительно к конкретным горно-геологическим условиям; средствами компьютерной техники и информационных технологий для построения и анализа геологических объектов;	удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-8	<b>Знать:</b> методы технологического контроля, опробования и автоматизации процессов ; теоретические и практические основы в области промышленной вентиляции; <b>Уметь:</b> анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции; <b>Владеть:</b> методами эффективной эксплуатации горной техники; методами работы с прикладными специализированными программами и базами данных;	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-9	<b>Знать:</b> виды полезных ископаемых, условия их залегания, особенности разведки, методы качественного и	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

	<p>количественного анализа</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа при решении инженерных задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов, выполнять технические расчеты</p> <p><b>Владеть:</b> методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов</p>	удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-10	<p><b>Знать:</b> законодательные основы производства всех видов работ, в том числе и при эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, при строительстве подземных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> использовать правовые знания в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; навыками сотрудничества, ведения переговоров и разрешения конфликтов</p>	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-11	<p><b>Знать:</b> экономические основы производства и финансовой деятельности предприятий, в том числе</p>	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

	<p>осуществляющих эксплуатационную разведку, добычу и переработку твердых полезных ископаемых, а также при строительстве подземных объектов</p> <p><b>Уметь:</b> находить, анализировать и оценивать информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа</p> <p><b>Владеть:</b> навыками правомерного и ответственного поведения, ведения дискуссии и полемики</p>	удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-12	<p><b>Знать:</b> процессы и технологии разработки полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> контролировать, анализировать и оценивать действия подчиненных, управлять коллективом исполнителей, в том числе в аварийных ситуациях, анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции, проводить мониторинг параметров технологического процесса и оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> методами эффективной эксплуатации горной техники, методами анализа технико-экономических показателей работы горного предприятия</p>	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

ПК-13	<p><b>Знать:</b> методы маркетинга и технико-экономического анализа работы производства; системы управления качеством минеральной продукции</p> <p><b>Уметь:</b> использовать элементы экономического анализа в своей профессиональной деятельности; комплексно обосновывать применимые и реализуемые оперативные решения, изыскивать возможности повышения эффективности производства; анализировать устойчивость технологического процесса и качество выпускаемой продукции</p> <p><b>Владеть:</b> способностью проводить анализ технико-экономических показателей работы горного предприятия</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-16	<p><b>Знать:</b> методики выполнения экспериментальных и лабораторных исследований; методы составления отчетов по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам; планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

	исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий <b>Владеть:</b> современными технологиями выполнения расчета, анализа полученных результатов, составлять и защищать отчеты	отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-17	<b>Знать:</b> принципы действия, устройство и технические характеристики средств при опытно-промышленных испытаниях оборудования и технологий при эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов <b>Уметь:</b> разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации <b>Владеть:</b> методами разработки технической документации; опытом применения технических средств (контроль, опробование, автоматизация)	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-19	<b>Знать:</b> процессы и технологии добычи полезного ископаемого, основы современных методов проектирования горных работ. <b>Уметь:</b> выбирать и рассчитывать оптимальный комплекс оборудования для реализации соответствующей	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике

	технологической схемы обогащения и обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса <b>Владеть:</b> методами работы с прикладными специализированными программами и базами данных, методами обоснования основных параметров горно-обогатительного предприятия	хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПК-20	<b>Знать:</b> необходимую техническую и нормативную документацию, проекты и паспорта горных и буровзрывных работ, нормативные документы контроля, стандарты, технические условия, нормы промышленной безопасности, документы регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ <b>Уметь:</b> применять нормативную документацию; использовать методическое обеспечение регламентирующее порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ; <b>Владеть:</b> основными нормативными документами, методами разработки технической документации, методами разработки оперативных планов и организации коллективов исполнителей	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

ПК-21	<p><b>Знать:</b> основные принципы безопасности производственных процессов и правовые методы рационального природопользования</p> <p><b>Уметь:</b> принимать технические решения по обеспечению безопасных условий труда и снижению вредного влияния процессов на окружающую среду</p> <p><b>Владеть:</b> методами мониторинга технического состояния рабочих мест, качества окружающей среды и оборудования</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПСК-6.1	<p><b>Знать:</b> генетические типы рудных полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> проводить геолого-промышленную оценку рудных месторождений при проектировании и переработки минерального сырья на горных предприятиях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками геологического изучения объектов горного производства</p>	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы



ПСК-6.2	<p><b>Знать:</b> комплексное обоснование технологий производства работ по обогащению полезных</p> <p><b>Уметь:</b> обосновывать и рассчитывать технологию производства работ по обогащению полезных, выполнять технические чертежи и составлять необходимую документацию</p> <p><b>Владеть:</b> методикой выбора и обоснования технологических схем обогащения и переработки полезных</p>	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПСК-6.3	<p><b>Знать:</b> современные принципы проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать результаты расчетов технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья горных работ и</p>	Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала

	принимать наиболее эффективные технические решения, позволяющие повысить качество добываемых руд <b>Владеть:</b> навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья	отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПСК-6.4	<b>Знать:</b> технологию разработки и реализации проектов производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования <b>Уметь:</b> рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик. <b>Владеть:</b> навыками расчетов и компоновочных решений оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПСК-6.5	<b>Знать:</b> современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных фабрик <b>Уметь:</b> проектировать обогатительные фабрики с учетом информационных и автоматизированных систем	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике

	<b>Владеть:</b> навыками информационных технологий и автоматизированными системами проектирования обогатительных	хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы
ПСК-6.6	<b>Знать:</b> структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых при строительстве и реконструкции обогатительных предприятий с учетом требований промышленной и экологической безопасности <b>Уметь:</b> проектировать и реализовать добычу, переработку и обогащение полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности. <b>Владеть:</b> навыками промышленной и экологической безопасности при добыче, переработке и обогащении полезных ископаемых.	Не-удовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
		удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике
		хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала
		отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы

Таблица 3. Карта оценки уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых непосредственно в процессе выполнения и защиты ВКР в рамках ГИА

Код	Планируемые результаты обучения (показатели)	Шкала оценки	Критерии оценивания и шкала оценивания компетенций
ПСК-6.1	<p><b>Знать:</b> генетические типы рудных полезных ископаемых</p> <p><b>Уметь:</b> проводить геолого-промышленную оценку рудных месторождений при проектировании и переработки минерального сырья на горных предприятиях</p> <p><b>Владеть:</b> навыками геологического изучения объектов горного производства</p>	Не-удовлетворительно	не знает генетические типы рудных полезных ископаемых; не умеет применять современные методики и технологии геолого-промышленной оценки рудных месторождений при проектировании и переработки горных предприятий; не владеет навыками геологического изучения объектов горного производства
		удовлетворительно	знает некоторые генетические типы рудных полезных ископаемых; может применить современные методики и технологии геолого-промышленную оценку рудных месторождений при проектировании и переработке полезных ископаемых горных предприятий; неуверенно владеет навыками геологического изучения объектов горного производства
		хорошо	показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания генетических типов рудных полезных ископаемых; не всегда самостоятельно может применить современные методики и технологии геолого-промышленной оценки рудных месторождений при проектировании и переработке полезных ископаемых горных предприятий; демонстрирует уверенное владение навыками геологического изучения объектов горного производства
		отлично	показывает полные, глубокие, системные знания генетических типов рудных полезных ископаемых; самостоятельно применяет современные методики и технологии геолого-промышленной оценки рудных месторождений при проектировании и переработке полезных ископаемых горных предприятий; демонстрирует свободное владение навыками геологического изучения объектов горного производства
ПСК-6.2	<b>Знать:</b> комплексное обоснование	Не-удовлетво	не знает современные методы комплексное обоснование технологий переработки и обогащения полезных ископаемых;

	технологий производства работ по обогащению полезных <b>Уметь:</b> обосновывать и рассчитывать технологию производства работ по обогащению полезных, выполнять технические чертежи и составлять необходимую документацию <b>Владеть:</b> методикой выбора и обоснования технологических схем обогащения и переработки полезных	нительно	не умеет пользоваться инструментами расчета технологий обогащения полезных ископаемых не владеет навыками выбора и обоснования технологий обогащения полезных ископаемых
		удовлетворительно	знает некоторые особенности комплексного обоснования технологий переработки и обогащения полезных ископаемых; умеет пользоваться инструментами расчета технологий обогащения полезных ископаемых неуверенно владеет выбором и обоснования технологий обогащения полезных ископаемых
		хорошо	показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания комплексного обоснования технологий и обогащения полезных ископаемых; не всегда самостоятельно может пользоваться инструментами расчета технологий обогащения полезных ископаемых демонстрирует уверенное владение методикой выбора и обоснования технологий обогащения полезных ископаемых
		отлично	показывает полные, глубокие, системные знания комплексного обоснования технологий обогащения полезных ископаемых самостоятельно может пользоваться инструментами расчета технологий обогащения полезных ископаемых демонстрирует свободное владение методикой выбора и обоснования расчета технологий обогащения полезных ископаемых
ПСК-6.3	<b>Знать:</b> современные принципы проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования <b>Уметь:</b> анализировать	Не-удовлетворительно	не знает современные принципы проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования не умеет анализировать результаты расчетов технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья горных работ и принимать наиболее эффективные технические решения, позволяющие повысить качество добываемых руд не владеет навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья
		удовлетворительно	знает некоторые современные принципы проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного

	<p>результаты расчетов технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья горных работ и принимать наиболее эффективные технические решения, позволяющие повысить качество добываемых руд</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья</p>		<p>оборудования</p> <p>умеет анализировать результаты расчетов технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья горных работ и принимать наиболее эффективные технические решения, позволяющие повысить качество добываемых руд</p> <p>неуверенно владеет навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья</p>
		хорошо	<p>показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания современные принципы проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования</p> <p>не всегда самостоятельно может применять и проанализировать результаты расчетов технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья горных работ и принимать наиболее эффективные технические решения, позволяющие повысить качество добываемых руд</p> <p>демонстрирует уверенное владение навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья</p>
		отлично	<p>показывает полные, глубокие, системные знания современных принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного обогатительного оборудования</p> <p>самостоятельно может анализировать результаты расчетов технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья горных работ и принимать наиболее эффективные технические решения, позволяющие повысить качество добываемых руд</p> <p>демонстрирует свободное владение навыками выбора и расчета основных технологических параметров эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья</p>
ПСК-6.4	<p><b>Знать:</b> технологию разработки и реализации проектов</p>	Не-удовлетворительно	<p>не знает общие и специфические правила и требования технологии разработки и реализации проектов производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования</p>

	<p>производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчетов и компоновочных решений оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план</p>		<p>не умеет рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик.</p> <p>не владеет навыками расчетов и компоновочных решений оборудования обогатительных фабрик, не может формировать генеральный план</p>
		удовлетворительно	<p>знает отдельные вопросы из технологию разработки и реализации проектов производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования</p> <p>умеет рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик.</p> <p>владеет некоторыми навыками расчетов и компоновочных решений оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план</p>
		хорошо	<p>показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания технологии разработки и реализации проектов производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования</p> <p>не всегда самостоятельно может рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик.</p> <p>демонстрирует уверенное владение навыками расчетов и компоновочных решений оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план</p>
		отлично	<p>показывает глубокие, системные знания технологию разработки и реализации проектов производства при переработке минерального и техногенного сырья на основе современной методологии проектирования</p> <p>может самостоятельно рассчитывать производительность и определять параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик.</p> <p>демонстрирует свободное владение навыками расчетов и компоновочных решений оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план</p>
ПСК-6.5	<p><b>Знать:</b> современные информационные технологии,</p>	Неудовлетворительно	<p>не знает современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных фабрик</p> <p>не умеет проектировать обогатительные фабрики с учетом информационных и</p>

	автоматизированные системы проектирования обогатительных фабрик <b>Уметь:</b> проектировать обогатительные фабрики с учетом информационных и автоматизированных систем <b>Владеть:</b> навыками информационных технологий и автоматизированными системами проектирования обогатительных		автоматизированных систем не владеет навыками информационных технологий и автоматизированными системами проектирования обогатительных
		удовлетворительно	знает некоторые современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных фабрик умеет проектировать обогатительные фабрики с учетом информационных и автоматизированных систем владеет некоторыми навыками информационных технологий и автоматизированными системами проектирования обогатительных
		хорошо	показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания современных информационных технологий, автоматизированных систем проектирования не всегда самостоятельно может проектировать обогатительные фабрики с учетом информационных и автоматизированных систем демонстрирует уверенное владение современными научными методами безопасную глубину ведения горных работ для сохранения промышленных, гражданских и природных объектов
		отлично	показывает глубокие, системные знания процессы, протекающие в горных массивах, закономерности формирования в массивах напряженно-деформированного состояния ; может самостоятельно анализировать горно-геологические условия вскрытия и подготовки рудного месторождения, выполнять построение опасной зоны ведения горных работ; демонстрирует свободное владение навыками информационных технологий и автоматизированными системами проектирования обогатительных
ПСК-6.6	<b>Знать:</b> структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых при строительстве и реконструкции обогатительных	Не-удовлетворительно	не знает структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых при строительстве и реконструкции обогатительных предприятий с учетом требований промышленной и экологической безопасности не умеет проектировать и реализовать добычу, переработку и обогащение полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности. не владеет навыками промышленной и экологической безопасности при добыче, переработке и обогащении полезных ископаемых.
		удовлетворительно	знает некоторые структуры, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых при строительстве и



<p>предприятий с учетом требований промышленной и экологической безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать и реализовать добычу, переработку и обогащение полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками промышленной и экологической безопасности при добыче, переработке и обогащении полезных ископаемых.</p>		<p>реконструкции обогатительных предприятий с учетом требований промышленной и экологической безопасности</p> <p>может проектировать и реализовать добычу, переработку и обогащение полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности.</p> <p>владеет некоторыми навыками промышленной и экологической безопасности при добыче, переработке и обогащении полезных ископаемых.</p>
	хорошо	<p>показывает полные, но недостаточно глубокие и системные знания структуры, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых при строительстве и реконструкции обогатительных предприятий с учетом требований промышленной и экологической безопасности</p> <p>не всегда самостоятельно может проектировать и реализовать добычу, переработку и обогащение полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности.</p> <p>демонстрирует уверенное владение навыками промышленной и экологической безопасности при добыче, переработке и обогащении полезных ископаемых.</p>
	отлично	<p>показывает глубокие, системные знания структур, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых при строительстве и реконструкции обогатительных предприятий с учетом требований промышленной и экологической безопасности</p> <p>демонстрирует свободное владение навыками проектирования и реализации добычи, переработки и обогащения полезных ископаемых с учетом требований промышленной и экологической безопасности.</p>

### **3. Типовые задания для оценки сформированности компетенций**

#### **3.1. Оценочные средства для проведения государственного экзамена**

Экзаменационные билеты по итоговому междисциплинарному экзамену по  
специальности

21.05.04 – «Горное дело»

по специализации «Обогащение полезных ископаемых»

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Общие положения о порядке разработки, согласования и утверждения проектной документации.
2. Технология обогащения графитовых руд.
3. Сульфгидрильные собиратели. Органические производные дитиоугольной кислоты.
4. Методы контроля вещественного состава полезных ископаемых.
5. Задача:

Рассчитать выход никелевого концентрата, содержащего 15% никеля. На ОФ поступают руды с содержанием никеля 2,2%. Извлечение никеля в концентрат 85%.

#### **БИЛЕТ № 2**

1. Проектирование сооружений хвостового хозяйства. Основные положения, терминология, классификация хвостохранилищ.
2. Технологические схемы для обогащения тонкодисперсных минеральных частиц.
3. Кинетика разрушения прослая воды между пузырьком и частицей при элементарном акте флотации.
4. Автоматизированные системы аналитического контроля (АСАК).
5. Задача:

Определить сколько тонн железного концентрата в сутки выдает ОФ, если ее суточная производительность по руде 14000 т, содержание железа в руде 24 %, в концентрате 69 %. Извлечение железа в концентрат 92 %.

#### **БИЛЕТ № 3**

1. Классификация обогатительных фабрик для переработки минерального сырья. Требования, предъявляемые к проектам ОФ.
2. Методы переработки золотосодержащих руд.
3. Строение молекул и классификация собирателей.
4. Типоморфизм минералов полиметаллических руд и их влияние на обогатимость.
5. Задача:

Рассчитать, сколько нужно переработать руды с содержанием меди 1,3 % для получения 150 т концентрата, содержащего 25 % меди. Содержание меди в хвостах 0,1 %.

#### **БИЛЕТ № 4**

1. Требования норм общестроительного проектирования к проектам обогатительных фабрик.
2. Методы доводки черновых шеелитовых концентратов.
3. Реагенты регуляторы среды и механизм их действия при флотации.

4. Классификация отходов горного производства. Способы их утилизации.

5. Задача:

Рассчитать выход концентрата и извлечение в него марганца, если фабрика обогащает марганцевую руду с содержанием марганца 12 %. Производительность фабрики по руде 1200 т/ч, из данной руды получают 65 т/ч концентрата с содержанием марганца 55 %.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Горнотехнический и биологический этапы рекультивации нарушенных земель. Условия, обуславливающие их использование для хвостохранилищ.

2. Технология обогащения медно-пиритных руд.

3. Флотация, сущность флотационного процесса.

4. Технологическая минералогия на примере флюоритовых месторождений.

5. Задача:

Определить выход медного концентрата, содержащего 32 % меди при извлечении ее в концентрат 93 % и рассчитать потери меди в хвостах, если фабрика перерабатывает медную руду с содержанием в ней меди 1,3 %.

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Требования к графическому изображению и расчету технологических схем.

2. Технология обогащения углей.

3. Оксигидрильные собиратели. Органические производные угольной кислоты.

4. Теоретические основы процесса отсадки. Устройство, принцип работы и область применения диафрагмовых отсадочных машин.

5. Задача:

Определить выход концентрата и количество меди, которое можно выплавить из него на металлургическом заводе (потери меди при плавке считать равными нулю), если на фабрике переработано 1000 т руды с содержанием меди 1,3 %. В концентрате содержание меди 26,5 %, в хвостах - 0,3 %.

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Выбор площадки под хвостохранилище. Основные требования к выбору площадки.

2. Методы переработки титановых руд.

3. Структурные особенности минералов, влияющие на их поведение при флотации.

4. Задачи сертификации минеральной продукции, оценка документов четвертого уровня.

5. Задача:

Рассчитать сколько хвостов в сутки будет выбрасывать фабрика, если выход концентрата 8%, а производительность по руде 5500 т/сут

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Особенности проектирования хвостохранилищ.

2. Технология обогащения флюоритовых руд.

3. Классификация флотореагентов и основные требования к ним.

4. Система управления охраной труда на предприятиях. Основные нормативные документы.

5. Задача:

Определить извлечение меди в концентрат, если при суточной производительности ОФ по руде 2000 т получают 80 т концентрата, содержащего 18 % меди. Руда

поступает на фабрику с двух рудников в равном количестве с содержанием меди соответственно 1,2 % и 0,7 %.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Особенности проектно-компоновочных решений узлов первичного дробления.
2. Технология обогащения медно-молибденовых руд.
3. Основные формы закрепления реагентов на минеральной поверхности.
4. Направления и принципы реализации малоотходных и безотходных технологий горно-перерабатывающего комплекса минерального сырья.
5. Задача:

Определить выход концентрата и количество меди, которое можно выплавить из него на металлургическом заводе (потери меди при плавке считать равными нулю), если на фабрике переработано 2000 т руды с содержанием меди 1,5%. В концентрате содержание меди 20,5%, в хвостах 0,5%.

#### **БИЛЕТ № 10**

1. Теоретические основы процессов обеспыливания. Устройство и принцип действия рукавных фильтров.
2. Методы переработки фосфоритовых руд.
3. Вредные и опасные производственные факторы: шум, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующие излучения.
4. Основные законодательные акты и нормативные документы по охране окружающей среды.
5. Задача:

Определить выход концентрата и хвостов, если фабрика перерабатывает руду с содержанием меди 1,5%, а после обогащения получают два продукта: концентрат с содержанием меди 20% и хвосты с содержанием меди 0,1%.

#### **БИЛЕТ № 11**

1. Проектирование реагентного хозяйства.
2. Технология обогащения тальковых руд.
3. Вторичное обогащение минералов в пене.
4. Производственный травматизм и меры по его предупреждению. Организация социальной оценки условий труда.
5. Задача:

Рассчитать выход никелевого концентрата, содержащего 10 % никеля. На ОФ поступают руды с содержанием никеля 3,2 %. Извлечение никеля в концентрат 82 %.

#### **БИЛЕТ № 12**

1. Технологический регламент (ТР). Основные требования, предъявляемые к ТР.
2. Технология обогащения оловянных руд.
3. Катионные собиратели.
4. Термическая сушка. Виды сушки, классификация сушильных аппаратов. Устройство, принцип действия барабанной сушилки.
5. Задача:

Рассчитать технологические показатели переработки железной руды по схемам магнитного и флотационного обогащения: выход концентратов, степень концентрации и эффективность обогащения. Исходные данные:

- а) производительность по руде - 4 млн. т/год;
- б) массовая доля (содержание) железа в руде: магнетитового – 20%; гематитового – 8%;
- в) массовая доля (содержание) железа в концентратах: магнетитовом – 65%; гематитовом – 50%.

Извлечение железа в концентрат; магнетитовый - 60 %, гематитовый - 55 %.

### БИЛЕТ № 13

1. Методы очистки сточных вод ОФ и их назначение в процессе водоподготовки (механическая, химическая, физико-химическая, биологическая очистка, глубокая доочистка и др.).
2. Схемы прямой селективной, коллективно-селективной и коллективной флотации.
3. Аполярные собиратели.
4. Воздействие электрического тока на человека. Технические и организационные мероприятия, влияющие на поражение током. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования на обогатительных фабриках.
5. Задача:

Определить выход и массу концентрата и хвостов, извлечение олова в концентрат и хвосты, степень концентрации и степень сокращения. Исходные данные.

- а) производительность фабрики, т/ч - 250;
- б) содержание олова в руде- 0,49%;
- в) содержание олова в концентрате – 59%;
- г) содержание в хвостах - 0,04%.

### БИЛЕТ № 14

1. Выбор площадки для строительства обогатительной фабрики. Порядок выбора площадки, решаемые задачи, варианты размещения обогатительной фабрики, требования к выбранной площадке.
2. Технология обогащения смешанных и окисленных полиметаллических руд.
3. Уравнение равновесия частицы на пузырьке воздуха в условиях пенной флотации (уравнение Матвеевко).
4. Основные средства и фонды предприятия.
5. Задача:

Рассчитать выход и извлечение свинца в концентрат, если ОФ перерабатывает в сутки 20000 т руды с содержанием свинца 2,5 % и получает 900 т концентрата с содержанием свинца 50%.

### БИЛЕТ № 15

1. Состав рабочей документации проекта обогатительной фабрики.
2. Технология обогащения сульфидных полиметаллических руд.
3. Факторы, влияющие на флотацию: аэрация пульпы, дисперсность воздушных пузырьков, интенсивность съема пены.
4. Обратные фонды и средства предприятия.
5. Задача:

Определить выход концентрата, если на ОФ поступает оловянная руда с двух рудников в равном количестве с содержанием олова, соответственно, 0,3% и 0,5% и после обогащения этой смеси руды фабрика получает концентрат содержанием олова 28% и хвосты с содержанием олова 0,2%.

### БИЛЕТ № 16

1. Общие правила проектирования генпланов обогатительных фабрик.
2. Технология обогащения титано-циркониевых руд.
3. Факторы, влияющие на флотацию: характер минерального сырья, крупность флотируемого минерала.
4. Назначения операции дробления в процессах рудоподготовки минерального сырья. Основные законы дробления, способы, стадии и степень дробления руд.
5. Задача:  
Рассчитать выход концентрата и извлечение в него марганца, если фабрика обогащает марганцевую руду с содержанием марганца 18%. Производительность фабрики по руде 300 т/ч, из данной руды получают 60 т/ч концентрата с содержанием марганца 45%.

### БИЛЕТ № 17

1. Содержание исходных документов, передаваемых заказчиком проектной организации по геологической изученности месторождения, технологической и горной части проекта.
2. Технология обогащения силикатов.
3. Гранулометрический состав материала. Способы определения. Характеристики крупности.
4. Основные стадии жизненного цикла продукции, качество минерального сырья.
5. Задача:

Определить выход концентрата и количество меди, которое можно выплавить из него на металлургическом заводе (потери меди при плавке считать равными нулю), если на фабрике переработано 1000 т руды с содержанием меди - 1,3%. В концентрате  $\beta_k = 26,5\%$ , в хвостах содержание меди - 0,3%.

### БИЛЕТ № 18

1. Основные типы мельниц, используемых в процессах подготовки руд к обогащению. Конструктивные особенности и область применения мельниц самоизмельчения.
2. Флотационный метод переработки золотосодержащих руд.
3. Реагенты - пенообразователи. Факторы, влияющие на эффективность действия пенообразователей.
4. Управление качеством минеральной продукции по стандартизации ИСО-9000.
5. Задача:  
Определить выход медного концентрата, содержащего 32% меди при извлечении ее в концентрат 83 % и рассчитать потери меди в хвостах, если фабрика перерабатывает медную руду с содержанием в ней меди 1,2%.

### БИЛЕТ № 19

1. Требования к проектированию усреднения качества руды.
2. Сорбционное цианирование в практике переработки золотосодержащих руд. Бактериальное выщелачивание.
3. Виды технологических проб. Способы отбора технологических проб.
4. Геолого-минералогические факторы, влияющие на технологию переработки

руд.

5. Задача:

Рассчитать сколько хвостов в сутки будет выбрасывать фабрика, если выход концентрата 10%, а производительность по руде 6500 т/сут.

**БИЛЕТ № 20**

1. Исходные документы для проектирования (технологический регламент, договор на проектирование ОФ, задание и перечень исходных материалов для проектирования).
2. Стадиальные схемы обогащения.
3. Классификация минералов по флотуемости. Технологические особенности переработки руд с высокой естественной гидрофобностью.
4. Основные федеральные законы и нормативные документы по охране окружающей среды.
5. Задача:

Рассчитать выход концентрата и извлечение в него марганца, если фабрика обогащает марганцевую руду с содержанием марганца 13%. производительность фабрики по руде 1500 т/ч, из данной руды получают 60 т/ч концентрата с содержанием марганца 52%.

**БИЛЕТ № 21**

1. Особенности проектирования складов и бункеров дробленой руды.
2. Переработка золотосодержащих руд с применением цианирования.
3. Уравнение равновесия пузырька на плоской поверхности твердого в стационарных условиях. Уравнение Фрумкина-Кабанова.
4. Защита воздушной среды от загрязнения на ОФ. Инвентаризация источников загрязнения на ОФ.
5. Задача:

Определить выход медного концентрата, при содержании 22% меди, при извлечении ее в концентрат – 95%. Рассчитать потери меди в хвостах, если фабрика перерабатывает медную руду при содержании меди 1%.

**БИЛЕТ № 22**

1. Основные особенности компоновки цехов измельчения.
2. Комбинированные схемы обогащения руд.
3. Разновидности флотационных процессов при разделении минералов на поверхности раздела «газ – жидкость», «жидкость – жидкость», «твердое – газ», «твердое – жидкость».
4. Роль технологической минералогии при комплексном использовании минерального сырья.
5. Задача:

Определить выход концентрата и хвостов, если фабрика перерабатывает руду с содержанием меди – 1,5%, при условии, что после обогащения получается два продукта: концентрат – 20 %, хвосты – 0,1%.

**БИЛЕТ № 23**

1. Основные схемы размещения оборудования. Особенность компоновочных решений

- для различных типов обогатительных фабрик.
2. Технология обогащения железных руд.
  3. Факторы, влияющие на флотацию: плотность пульпы, время флотации.
  4. Требования к качеству получаемых концентратов. Разновидности получаемых концентратов. Маркетинг продукции.
  5. Задача:

Обосновать и выбрать схему обогащения полиметаллической руды для получения кондиционных концентратов.

Исходные данные:

- массовая доля (содержание) металлов в руде: свинца – 3%, цинка – 2%, меди – 1%;
- рудные минералы: галенит, сфалерит и халькопирит;
- содержания Pb, Zn, Cu в хвостах, соответственно – 47%, 56%, 18%.

#### **БИЛЕТ № 24**

1. Особенности проектирования цехов измельчения со стержневыми и шаровыми мельницами. Схемы однорядного и двухрядного расположения мельниц.
2. Технологические особенности переработки вольфрамовых руд.
3. Факторы, влияющие на флотацию: плотность пульпы, время флотации.
4. Предмет и задачи метрологии. Основная система единиц измерения величин, используемая при обогащении полезных ископаемых.
5. Задача:

Рассчитать выход концентрата, степень концентрации и степень сокращения.

Исходные данные:

При условии переработки руды на фабрике – 3000 тонн с содержанием меди - 1,5%.  
Содержание меди в концентратах – 15%. Содержание меди в хвостах – 0,5%.

#### **БИЛЕТ № 25**

1. Общие принципы проектирования ремонтно-механической службы обогатительной фабрики.
2. Методы переработки растворимых солей в солевой промышленности.
3. Уравнение равновесия частиц на плоской поверхности раздела «газ-жидкость» при пленочной флотации.
4. Оценка класса опасности заскладированных отходов для окружающей среды.
5. Задача:

Определить потери меди в цинковом концентрате, полученном при обогащении медно-цинковой руды, поступающей на фабрику.

Исходные данные:

Содержанию меди 1,5 % (70% от общего количества руды) и 2% (30% от общего количества руды).

Выход цинкового концентрата составляет – 10%, при содержании в нем цинка 4%.

#### **БИЛЕТ № 26**

1. Проектирование нестационарных обогатительных фабрик. Основные решаемые задачи. Типы нестационарных обогатительных фабрик.
2. Магнитные методы обогащения полезных ископаемых. Разновидности магнитных сепараторов, их выбор и расчет. Основные технологические показатели.



3. Двойной электрический слой на поверхности раздела минерал-раствор.
4. Типоморфизм минералов железных руд (магнетит, гематит) их влияние на технологию обогащения.
5. Задача:

Рассчитать выход концентрата и извлечение в него марганца, если фабрика обогащает марганцевую руду с содержанием марганца 10 %. Производительность фабрики по руде 1100 т/ч, из данной руды получают 60 т/ч концентрата с содержанием марганца 50 %.

#### **БИЛЕТ № 27**

1. Сущность процесса и область применения промывки полезных ископаемых. Типы, устройства и принцип работы промывочных установок.
2. Задачи опробования и контроля на ОФ. Требования к отбору проб. Минимальный вес пробы.
3. Реагенты-депрессоры, механизм их действия.
4. Типоморфизм вольфрамита, шеелита и влияние его на обогатимость.
5. Задача:

Определить количество свинца (в тоннах), теряемого в хвостах при флотации 600 т свинцовой руды с содержанием свинца 3,4 %, если извлечение его в концентрат 85 %, а содержание в концентрате 50%.

#### **БИЛЕТ № 28**

1. Факторы, влияющие на выбор схемы рудоподготовки и обогащения (производственная мощность, режим работы предприятия, способ доставки руды на обогатительную фабрику, гранулометрический состав горной массы, физические свойства руды, граничная крупность исходных рудных частиц, требования к качеству продукции, показатели обогащения).
2. Теоретические основы и область применения процессов обогащения в тяжелых средах. Принципиальная схема цепи аппаратов при тяжелосреднем обогащении руд.
3. Реагенты – активаторы. Активирующее действие реагентов путем химической очистки минеральной поверхности, хемосорбции ионов на поверхности минералов, гетерогенной химической реакции.
4. Теоретические основы обогащения в потоке жидкости, текущей по наклонной плоскости. Используемые аппараты и область их применения.
5. Задача:

Определить выход концентрата и хвостов, если фабрика перерабатывает руду с содержанием меди 1,2 %, а после обогащения получаются два продукта: концентрат с содержанием меди 45 % и хвосты с содержанием 0,1%.

#### **БИЛЕТ № 29**

1. Типы проектно-компоновочных решений измельчительно-флотационных отделений.
2. Методы переработки тантало-ниобиевых руд.
3. Термодинамический анализ возможности элементарного акта флотации. Показатель флотиремости.
4. Теоретические основы электростатической сепарации. Устройство

электросепараторов, область применения.

5. Задача:

Определить выход концентрата, если на обогатительную фабрику поступает оловянная руда с двух рудников в равном количестве с содержанием олова соответственно 0,3% и 0,5%. После обогащения этой смеси руды фабрика получает концентрат с содержанием олова 28%, при содержании олова в хвостах 0,2%.

**БИЛЕТ № 30**

1. Требования норм технологического проектирования к проектно-компоновочным решениям обогатительных фабрик.
2. Микроклимат производственных объектов. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны при переработке твердых полезных ископаемых. Приборы вентиляционного контроля.
3. Классификация пылеулавливающих аппаратов. Циклоны, рукавные фильтры и электрофильтры.
4. Контроль гранулометрического состава продуктов обогащения.
5. Задача:

Определить содержание полезного компонента в хвостах, если из 5000 т руды с содержанием полезного компонента 0,8% в процессе обогащения получено 15 т концентрата при извлечении 90%.

**БИЛЕТ № 31**

1. Особенности проектирования реагентного хозяйства обогатительной фабрики.
2. Теоретические основы сгущения. Устройство, принцип действия сгущения с центральным приводом.
3. Типоморфизм минералов фосфатных руд и его влияние на обогатимость.
4. Вентиляция производственных помещений. Аспирация дробильно-измельчительного оборудования.
5. Задача:

Определить содержание полезного компонента в хвостах, если из 1000 т. руды с содержанием полезного компонента 0,8 % в процессе обогащения получили 13 т. концентрата при извлечении 90%.

**БИЛЕТ № 32**

1. Консервация хвостохранилищ.
2. Грохочение в схемах дробления. Виды грохочения. Просеивающие поверхности.
3. Отсадка как процесс обогащения полезного ископаемого. Основные типы отсадочных машин и технологические факторы, влияющие на эффективность процесса отсадки.
4. Особенности технологии переработки урановых руд.
5. Задача:

Определить выход концентрата и хвостов, если фабрика перерабатывает руду с содержанием меди 1,5 %, а после обогащения получают два продукта: концентрат с содержанием меди 20% и хвосты с содержанием меди 0,1 %, извлечение меди в концентрат составляет 90%.

### БИЛЕТ № 33

1. Основные направления развития процессов рудоподготовки обогащения полезных ископаемых.
2. Щековые дробилки с простым и сложным качанием щеки. Достоинства и недостатки по сравнению с другими конструкциями.
3. Классификация пылеулавливающих аппаратов. Циклоны, рукавные фильтры и электрофильтры.
4. Насосное хозяйство обогатительных фабрик, область применения насосов, недостатки.
5. Задача:  
Производительность фабрики 15000 т/ч, содержание углерода в руде 3,5 %, а в графитовом концентрате – 93,4 %. Извлечение углерода в графитовый концентрат 85 %. Определить, сколько тонн в сутки сбрасывает фабрика хвостов в хвостохранилище.

### БИЛЕТ № 34

1. Состав проектов обогатительных фабрик и характеристика его отдельных разделов.
2. Эффективность грохочения. Влияние различных факторов на эффективность грохочения. Использование параметра эффективности грохочения при рудоподготовке.
3. Классификация углей и их состав.
4. Конусные дробилки для крупного, среднего и мелкого дробления. Особенности их конструкций. Выбор и расчет дробилок.
5. Задача:  
Определить извлечение меди в концентрат, если при суточной производительности обогатительной фабрики по руде 1000 т. получают 95 т. концентрата, содержанием 21 % меди. Руда поступает на фабрику с двух рудников в равном количестве с содержанием меди, соответственно 1,2 % и 0,5 %.

### БИЛЕТ № 35

1. Цехи флотации. Особенности проектно-компоновочных решений.
2. Конструкция, устройство и принцип работы концентрационных столов. Технологические факторы и конструктивные параметры, определяющие эффективность работы концентрационных столов.
3. Технологические особенности переработки железных руд.
4. Способы противотрационной защиты и типы экранов для предотвращения дренажа технологических вод и сорбционных растворов природные водоемы.
5. Задача:  
Рассчитать выход и извлечение свинца в концентрат, если обогатительные фабрики перерабатывают в сутки 25000 т. руды с содержанием свинца 2,6 % и получают 950 т. концентрата с содержанием свинца 60 %.

3.2. Типовые оценочные задания, необходимые для оценки совокупного ожидаемого результата ВКР в компетентностном формате по образовательной программе (таблица 4).

Таблица 4

**Содержание выпускной квалификационной работы выпускника, её соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по образовательной программе в целом**

<b>Код</b>	<b>Совокупность оценочных заданий</b>
ПСК-6.1	Анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород
ПСК-6.2	Выбирать технологию производства работ по обогащению полезных ископаемых, составлять необходимую документацию
ПСК-6.3	Выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологически безопасного производства работ по переработке и обогащению минерального сырья на основе знаний принципов проектирования технологических схем обогатительного производства и выбора основного и вспомогательного оборудования
ПСК-6.4	Разработать и реализовать проекты производства при переработке минерального сырья на основе современной методологии проектирования, рассчитать производительность и определить параметры оборудования обогатительных фабрик, формировать генеральный план и компоновочные решения обогатительных фабрик
ПСК-6.5	Применять современные информационные технологии, автоматизированные системы проектирования обогатительных производств
ПСК-6.6	Анализировать и оптимизировать структуру, взаимосвязи, функциональное назначение комплексов по добыче, переработке и обогащению полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов при строительстве и реконструкции с учетом требований промышленной и экологической безопасности.

**Типовые задания для оценки сформированности компетенций**

1. Определить цель, задачи и методы исследования объекта, направленные на разрешение проблемы, связанной с темой исследования.
2. Определить объект и предмет исследования, направленного на разрешение заданной проблемы.
3. Провести анализ существующих подходов к решению проблемы исследования.
4. Разработать проектные предложения, соответствующие требованиям современных методов и технологии разработки рудных месторождений.

**Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. Проект обогатительной фабрики на базе золотосодержащих руд Олимпиадинского месторождения Спец. часть: «Гидрометаллургическая переработка руд».

2. Проект обогатительной фабрики на базе золотосодержащих руд Ключевского месторождения Спец. часть: «Современное состояние обогащения золотосодержащих руд»
3. Проект обогатительной фабрики для переработки золотосодержащих руд Маломырского месторождения. Спец. часть: «Перспективы развития технологии обогащения тонкодисперсных золотосодержащих руд»
4. Проект обогатительной фабрики на базе руд Албынского месторождения Спец. часть: «Особенности процесса автоклавного выщелачивания»
5. Научная работа «Изучение флотационных свойств перластана при обогащении неметаллических полезных ископаемых»

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы**

Критерии оценки результатов государственного экзамена

Оценка экзамена	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, предусмотренный учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Подземная разработка рудных месторождений», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; научно-исследовательской; организационно-управленческой; проектной.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении задачи.
неудовлетворительно	оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут

	приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по дисциплинам, предусмотренным учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых».
--	---

Члены ГЭК заполняют лист оценивания сформированности компетенций, проверяемые при работе над ВКР в соответствии с критериями оценки выпускной квалификационной работы студента.

Оценка экзамена	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если структура ВКР соответствует целям и задачам в соответствии с темой исследования. При проектировании сделанные выводы логичны, обоснованы, соответствуют целям, задачам и методам работы, имеются возможности внедрения и дальнейшие перспективы работы. Студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопросы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; научно-исследовательской; организационно-управленческой; проектной.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если структура ВКР соответствует целям и задачам в соответствии с темой исследования. Правильно обоснованы технологии и механизация разработки рудного месторождения. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; научно-исследовательской; организационно-управленческой; проектной.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он допустил неточности при принятии технологических решений в ВКР, студент раскрыл сущность своей работы. Испытывает затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК, но в целом обладает навыками и приемами выполнения практических задач по следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; научно-исследовательской; организационно-управленческой; проектной.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, допустившему принципиальные ошибки при выполнении ВКР и не ответившего на вопросы членов ГЭК. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по дисциплинам, предусмотренным учебным планом по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализация «Обогащение полезных ископаемых».