

Приложение 2 к РПД Физико-химическая геотехнология
Специальность – 21.05.04 Горное дело
Специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений
Форма обучения – заочная
Год набора - 2017

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Горного дела, наук о Земле и природообустройства
2.	Специальность	21.05.04 Горное дело
3.	Специализация	№2 Подземная разработка рудных месторождений
4.	Дисциплина (модуль)	Физико-химическая геотехнология
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2017

Перечень компетенций

- готовность с естественнонаучных позиций оценить 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-4);
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр (ПК-2);
- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-3);
- способность обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых (ПСК-2.4).

Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Физико-химическая геотехнология - основные понятия и определения.	ОПК-4 ПК-2 ПК-3	содержание физико-химической геотехнологии; объекты приложения методов физико-химической геотехнологии; главные условия применимости физико-химической геотехнологии; продукты физико-химической геотехнологии; методы переработки продуктивных растворов; процессы сдвижения и гидроразрыва; особенности методов физико-химической геотехнологии.	использовать основные правила применения физико-химической геотехнологии	классификацией пород по методам физико-химической геотехнологии	Устный опрос на понимание терминов
2 Особенности горно-геологических условий при реализации физико-химической геотехнологии.	ОПК-4 ПК-4 ПК-3	гидравлические свойства горного массива; коэффициентах проницаемости и фильтрации горных пород; напорный градиент; характеристику горной среды и способы её изучения; физико-геологические	определять физико-геологические факторы залегания полезных ископаемых; составлять паспорт добычной скважины, геолого-	требованиям методов ФХГ к физико-геологической среде	Устный опрос на понимание терминов. Доклад с презентацией

		факторы оказывающие влияние на процессы добычи.	технологическуюкарточкускважины		
3. Скважинное выщелачивание полезных ископаемых.	ОПК-4 ПК-2 ПСК-2.4	системы разработки скважинного подземного выщелачивания их возможности и особенности;технология подачи растворителя (агрессивного раствора) и подъёма продуктивных растворов (рассолов) по скважинам.	определять область применения системы разработки скважинного подземного выщелачивания	методами подачи растворителя (агрессивного раствора) и подъёма продуктивных растворов (рассолов) по скважинам.	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
4. Подземное внутремассивное выщелачивание твердых полезных ископаемых.	ПК-2 ПСК-2.4 ПК-3	технологии выщелачивания полезного ископаемого в подземных камерах и в зонах обрушения;варианты подготовки блока к шахтному выщелачиванию;методы выщелачивания урана из горнорудного массива;процесс формирования продуктивных растворов. технологическая схема организации выщелачивания замагазинированной руды;три периода процесса выщелачивания;технологию шахтного выщелачивания блока в естественном залегании без дробления руды;	определять параметры дробления руды при подземном выщелачивании и варианты подготовки блока к шахтному выщелачиванию	технологической схемой организации выщелачивания замагазинированной руды; методами повышения эффективности шахтного выщелачивания урана из замагазинированной руды	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией

5. Скважинная гидротехнология.	ПК-2 ПСК-2.4 ПК-3	общую технологическую схему скважинной гидротехнологии; технологические схемы выемки;..физико-геологические условия разработки месторождений способами скважинной гидродобычи;физико-геологические факторы, влияющие на способ осуществления технологических операций скважинной гидродобычи	определять связь параметров сквжиннойгидроьех нологии с физико-геологическими характеристиками массива	вариантами систем разработкискважи нной гидротехнологии; конструкциями добычных скважин	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
6. Подземное растворение солей.	ПК-2 ПСК-2.4 ПК-3	способах добычи солей методом подземного растворения;методы подземного растворения солей;методы контроля уровня нерастворителя; условия и организацию строительства и эксплуатации подземных резервуаров	применять методы подземного растворения солей	схемой сооружения рассолопромысла	Устный опрос на понимание терминов, Доклад с презентацией
7. Поземная выплавка серы.	ПК-2 ПСК-2.4 ПК-3	требования к горно-геологическим условиям залежи;основные операции при реализации подземной выплавке серы;технологическую схему добычи серы методом подземной выплавки;принципиальную схему добычной	определять удельный расход теплоносителя;коэф фициент извлечения серы из недр	основнымитехноло гическими показателямипри подземной выплавкисеры	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией

		скважины; схему расчета основных параметров предприятия подземной выплавки серы			
8. Подземная газификация углей.	ПК-2 ПСК-2.4 ПК-3	основные стадии процесса подземной газификации углей; физико-химические и горнотехнические закономерности газообразования; о реакционном канале и зональности процесса газообразования; об участии влаги в процессе газификации; об экологических особенностях подземной газификации; о комплексном использовании газа при подземной газификации	выявлять особенности подземной газификации; закономерности кислородной и восстановительной зон; определять поведение горного массива при подземной газификации	методами определения поведения горного массива при подземной газификации	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
9. Добыча жидкой руды.	ПК-2 ПСК-2.4 ПК-3	о гидроминеральном сырье месторождениях промышленных подземных вод.	определять основные технологические направления переработки добытых вод	классификацией гидроминерального сырья	Устный опрос на понимание терминов Доклад с презентацией
10. Переработка продуктов физико-химической геотехнология.	ПК-2 ПСК-2.4 ПК-3	о продуктах физико-химической геотехнологии; о пульпе скважинной гидродобычи и получаемых рассолах; методы извлечения металлов из водных продуктивных и других	определять методы извлечения металлов из водных продуктивных и других растворов	методами переработки продуктивных растворов выщелачивания	Устный опрос на понимание терминов. Доклад с презентацией

		растворов			
--	--	-----------	--	--	--

Критерии и шкалы оценивания

1. Устный опрос на понимание терминов

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за ответы	0,5	1	3

2. Критерии оценки выступления студентов с докладом, рефератом, на семинарах

Баллы	Характеристики ответа студента
0,5	- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями
0,3	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий
0,2	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий
0	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

3. Презентация (критерии оценки презентации)

Структура презентации	Максимальное количество баллов
Содержание	
Сформулирована цель работы	0,2
Понятны задачи и ход работы	0,2
Информация изложена полно и четко	0,2
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,2
Сделаны выводы	0,2
Оформление презентации	
Единый стиль оформления	0,2
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,2
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,2
Ключевые слова в тексте выделены	0,2
Эффект презентации	
Общее впечатление от просмотра презентации	0,2
Мах количество баллов	2
Окончательная оценка:	

Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1) Типовое задание на понимание терминов

Ниже приводятся определения важнейших терминов по данной теме. Выберите правильное определение для каждого термина из списка:

1. Открытая система производства.
2. Полуоткрытая система производства.
3. Закрытая система производства.
4. микробиологическая геотехнология
5. динамическая пористость.
6. коэффициентом проницаемости.
7. Паспортдобычной скважины.
8. Геолого-технологическая карточкаскважины.
9. Физико-химическая геотехнология.
10. Сорбция.
11. Десорбция.
12. Жидкостная экстракция.

a. Физическое свойство пород пропускать через себя жидкость и газ.

b. отражает основные геологические и технологические показатели скважины.

c. перевод твёрдого полезного ископаемого в жидкую или газообразную фазу, движение растворов от скважины к скважине, подъёма на поверхность.

d. выщелачивание с помощью микроорганизмов.

e. предусматривает избирательное использование отходов, организацию частичного оборота воды в замкнутом контуре, попутное извлечение некоторых ценных компонентов из минерального сырья.

f. представляет собой карьер или рудник, или шахту, с обогатительной фабрикой и гидрометаллургическим заводом.

g. основана на: комплексной переработке минерального сырья во множество полезных продуктов, суммарный вес которых иногда выше веса изначального сырья за счёт использования реагентов и вспомогательных материалов; извлечении ценных компонентов из твёрдых, жидких и газообразных отходов и выбросов; утилизации пустых пород в удобрения и строительные материалы (кирпич, черепица, керамическая плитка, пигментные красители и т.д.); замене подземной и открытой добычи руды, её переработки на обогатительной фабрике на прямую переработку сырья подземным и кучным выщелачиванием, в том числе используя биологическое, электрохимическое и сорбционное выщелачивание

h. учитывает лишь те пустоты, по которым может фильтроваться жидкость

i. *содержит: сведения о конструкции скважины, технологии бурения и выходе керна, сроках проходки, полное геологическое описание с выделением всех типов пород, результаты опробования, данные о физико-химических свойствах, о трещиноватости, результаты гидрогеологических исследований, акты на заложение, закрытие, обсадку, цементацию и контрольные замеры скважины.*

j. *осаждение металлов на синтетических и природных ионнообменниках.*

k. *извлечение металлов из водных растворов с помощью органических растворов.*

l. *промывка сорбента кислотами или щелочами.*

Ключ: 1-f, 2-e, 3-g, 4-d, 5-h, 6-a, 7-i, 8-b, 9-c, 10-j, 11-k, 12- l

3) Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации

2 этап – подробное раскрытие информации,

3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;

- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;

- все оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

Контрольные работы - темы рефератов

1. Особенности геологии месторождения при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых, ее рентабельность и безопасность.
2. Объекты приложения методов физико-химической геотехнологии их классификация.
3. Необходимые и специфические сведения о горной среде как объекта физико-химической геотехнологии.
4. Вскрытие и подготовка месторождений при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
5. Технологические процессы – разведка, вскрытие, подготовка к добыче полезного ископаемого методами физико-химической геотехнологии, их особенности.
6. Подземное выщелачивание металлов.
7. Продукты геотехнологии и способы их получения.
8. Скважинная физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
9. Кучное выщелачивание металлов.
10. Растворение, термическое воздействие и гидравлическое разрушение горных пород при физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
11. Методы переработки продуктов физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых (осаждение, сгущение, коагуляция и флокуляция).
12. Подземная выплавка серы.
13. Подземная газификация углей.
14. Добыча жидкой руды.
15. Методы переработки продуктов физико-химической геотехнологии.
16. Добыча и использование тепла Земли. Области применения геотермальной энергии.
17. Технологические процессы (очистная выемка, доставка, подъем, управление горным давлением) при использовании физико-химической геотехнологии. Виды используемого оборудования.
18. Добыча урана методами физико-химической геотехнологии.
19. Процессы сдвижения и гидроразрыва при использовании физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.
20. Системы разработки скважинного подземного выщелачивания.
21. Подземное внутримассивное выщелачивание.
22. Подземное выщелачивание многокомпонентных руд.
23. Горно-химическая геотехнология добычи урана.
24. Кучное выщелачивание благородных металлов.
25. Переработка продуктов физико-химической геотехнологии.
26. Развитие геотермальной энергетики в России и за рубежом.
27. Подземное и кучное выщелачивание золота.
28. Физико-химическая геотехнология и окружающая среда.

29. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых.
30. Технологии сооружения скважин для физико-химической геотехнологии добычи полезных ископаемых.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКЛАДОВ

1. Процессы сдвижения и гидроразрыва.
2. Паспорт добычной скважины
3. Выщелачивание урана из горнорудного массива
4. Физико-геологические условия разработки месторождений способами скважинной гидродобычи
5. Связь параметров скважинной гидротехнологии с физико-геологическими характеристиками массива
6. Физико-геологические факторы, влияющие на способ осуществления технологических операций скважинной гидродобычи
7. Методы контроля уровня нерастворителя
8. Текущий, интегральный и итоговый показатели объема добычи
9. Удельный расход теплоносителя
10. Коэффициент извлечения серы из недр
11. Закономерности кислородной и восстановительной зон
12. Участие влаги в процессе газификации
13. Основные технологические направления переработки добытых вод
14. Продукты физико-химической геотехнологии
15. Пульпы скважинной гидродобычи
16. Рассолы физико-химической геотехнологии

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Физико-химическая геотехнология— раздел горной науки.
2. Содержание физико-химической геотехнологии.
3. Классификация методов физико-химической геотехнологии.
4. Объекты приложения методов физико-химической геотехнологии.
5. Главные условия применимости физико-химической геотехнологии.
6. Продукты физико-химической геотехнологии.
7. Методы переработки продуктивных растворов.
8. Процессы сдвижения и гидроразрыва.
9. Особенности методов физико-химической геотехнологии.
10. Гидравлические свойства горного массива.
11. Динамическая пористость горного массива.
12. Коэффициент проницаемости и коэффициент фильтрации.
13. Напорный градиент.

14. Физико-геологические факторы залегания полезных ископаемых.
15. Требования методов ФХГ к физико-геологической среде.
16. Характеристика горной среды и способы её изучения.
17. Паспорт добычной скважины.
18. Геолого-технологическая карточка скважины.
19. Физико-геологические факторы оказывающие существенное влияние на процессы добычи.
20. Закачные, откачные и наблюдательные скважины их роль в физико-химической геотехнологии.
21. Рядные системы разработки скважинного подземного выщелачивания их возможности и особенности.
22. Этажные системы разработки скважинного подземного выщелачивания их возможности и особенности.
23. Прямоугольные системы разработки скважинного подземного выщелачивания их возможности и особенности.
24. Ячеистые системы разработки скважинного подземного выщелачивания их возможности и особенности.
25. Барражные системы разработки скважинного подземного выщелачивания их возможности и особенности.
26. Технология подачи растворителя (агрессивного раствора) и подъёма продуктивных растворов (рассолов) по скважинам.
27. Технология выщелачивания полезного ископаемого в подземных камерах и в зонах обрушения.
28. Варианты подготовки блока к шахтному выщелачиванию. Процесс формирования продуктивных растворов.
29. Технологическая схема организации выщелачивания замагазинированной руды.
30. Три периода процесса выщелачивания.
31. Шахтное выщелачивание блока в естественном залегании без дробления руды.
32. Повышение эффективности шахтного выщелачивания урана из замагазинированной руды.
33. Общая технологическая схема скважинной гидротехнологии.
34. Технологические схемы выемки.
35. Варианты систем разработки.
36. Конструкции добычных скважин.
37. Физико-геологические условия разработки месторождений способами скважинной гидродобычи.
38. Физико-геологические факторы, влияющие на способ осуществления технологических операций скважинной гидродобычи.
39. Добыча солей методом подземного растворения.
40. Методы подземного растворения солей: гидровруб, метод послойной выемки и заглубленной водоподачи.
41. Методы контроля уровня нерастворителя.
42. Требования к горно-геологическим условиям залежи.

43. Основные операции при реализации подземной выплавке серы.
44. Технологическая схема добычи серы методом подземной выплавки.
45. Принципиальная схема добычной скважины.
46. Основные технологические показатели при подземной выплавкисеры.
47. Текущий, интегральный и итоговый показатели объема добычи.
48. Основные стадии процесса подземной газификации углей.
49. Физико-химические и горнотехнические закономерности газообразования.
50. Особенности подземной газификации.
51. Поведение горного массива при подземной газификации. Участие влаги в процессе газификации.
52. Экологические особенности подземной газификации.
53. Классификация гидроминерального сырья.
54. Основные технологические направления переработки добытых вод.
55. Продукты физико-химической геотехнологии.
56. Пульпы скважинной гидродобычи.
57. Переработка продуктивных растворов выщелачивания.
58. Методы извлечения металлов из водных продуктивных и других растворов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

21.05.04 Горное дело

специализация №2 Подземная разработка рудных месторождений

(код, специальность, специализация)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП			Б1.В.ОД.13				
Дисциплина		Физико-химическая геотехнология					
Курс	2,3	семестр	4,5				
Кафедра		Горного дела, наук о Земле и природообустройства					
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность			Терещенко Сергей Васильевич, д.т.н., зав.кафедрой				
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		72/2	Кол-во семестров		2	Интерактивные формы _{общ./тек. сем.}	-/-
ЛК _{общ./тек. сем.}		8/8	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}		2/2	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-
						Форма контроля	зачет

- готовность с естественнонаучных позиций оценить 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-4);
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр (ПК-2);
- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов (ПК-3);
- способность обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых (ПСК-2.4).

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПСК-2.4	Устный опрос на понимание терминов	4	12	В течение семестра
ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПСК-2.4	Контрольная работа - реферат и доклад по теме реферата с презентацией	1	48	В течение семестра
Всего:			60	
ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПСК-2.4	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ОПК-4, ПК-2, ПК-3, ПСК-2.4			5	По согласованию с преподавателем
Всего:			5	

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.