

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 12:09:48
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина ***Физические процессы при добыче полезных ископаемых***

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.28

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Специальность

21.05.05 ***Физические процессы горного или нефтегазового производства***
код наименование специальности

Программа

специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., доцент
Зеленова М. А.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	8
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	11

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ОПК-18. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов	ОПК-18.2. Применяет на практике навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	Обучающийся должен знать: способы построения математических моделей физических процессов и делать качественные оценки ожидаемых результатов; методы определения и расчета условий гидратообразования и выпадения парафинов при фильтрации газа в пласте, течении в скважине и при	Отсутствие умений	Частично сформированные умения использовать стандартные программы моделирования физических процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, умения использовать стандартные программы моделирования физических процессов	Сформированные умения использовать стандартные программы моделирования физических процессов	Решение задач

		транспортировке газа по трубопроводам					
ОПК-18.1. Рассматривает методы выбора анализа горно- геологических условий при эксплуатационн ой разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	Обучающийся должен уметь: использовать стандартные программы моделирования физических процессов	Отсутств ие знаний	Частично сформированные представления о способах построения математических моделей физических процессов и качественных оценках ожидаемых результатов; методах определения и расчета условий гидратообразован ия и выпадения парафинов при фильтрации газа в пласте, течении в скважине и при транспортировке газа по трубопроводам	Сформированные , но содержащие отдельные пробелы, представления о способах построения математических моделей физических процессов и качественных оценках ожидаемых результатов; методах определения и расчета условий гидратообразован ия и выпадения парафинов при фильтрации газа в пласте, течении в скважине и при транспортировке газа по трубопроводам	Сформированные представления о способах построения математических моделей физических процессов и качественных оценках ожидаемых результатов; методах определения и расчета условий гидратообразован ия и выпадения парафинов при фильтрации газа в пласте, течении в скважине и при транспортировке газа по трубопроводам	Устный опрос	
ОПК-18.3.	Обучающийся	Отсутств	Частично	Сформированные	Сформированные	Контрольн	

	<p>Осуществляет анализ горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.</p>	<p>должен владеть: навыками поиска и анализа современной научно-технической информации по профилю изучаемой дисциплины, методами теоретического и численного анализа конкретных задач описания физических процессов при добыче полезных ископаемых</p>	<p>ие владений</p>	<p>сформированные владения навыками поиска и анализа современной научно-технической информации по профилю изучаемой дисциплины, методами теоретического и численного анализа конкретных задач описания физических процессов при добыче полезных ископаемых</p>	<p>, но содержащие отдельные пробелы, владения навыками поиска и анализа современной научно-технической информации по профилю изучаемой дисциплины, методами теоретического и численного анализа конкретных задач описания физических процессов при добыче полезных ископаемых</p>	<p>владения навыками поиска и анализа современной научно-технической информации по профилю изучаемой дисциплины, методами теоретического и численного анализа конкретных задач описания физических процессов при добыче полезных ископаемых</p>	<p>ая работа</p>
<p>ПК-4. Способен разрабатывать и внедрять новые передовые технологии в области геологоразведки и подсчета углеводородног</p>	<p>ПК-4.2. Внедряет передовые технологии в процесс поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений;</p>	<p>Обучающийся должен знать: перспективы разработки газогидратных месторождений; техногенные последствия разработки</p>	<p>Отсутств ие умений</p>	<p>Частично сформированные умения применять методы теории фильтрации и теории тепломассообмена для решения</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, умения применять методы теории фильтрации и теории тепломассообмена для решения</p>	<p>Сформированные умения применять методы теории фильтрации и теории тепломассообмена для решения задач расчета</p>	<p>Решение задач</p>

о сырья	разрабатывает и внедряет передовые технологии подсчета запасов и управления запасами.	месторождений		задач расчета физических полей при течении газа и нефти в пласте, скважине и трубопроводе	а для решения задач расчета физических полей при течении газа и нефти в пласте, скважине и трубопроводе	физических полей при течении газа и нефти в пласте, скважине и трубопроводе	
	ПК-4.1. Планирует технологии геологических изысканий; технологии проведения, обработки и интерпретации геолого-геофизических работ.	Обучающийся должен уметь: применять методы теории фильтрации и теории теплообмена для решения задач расчета физических полей при течении газа и нефти в пласте, скважине и трубопроводе	Отсутствие знаний	Частично сформированные представления о перспективах разработки газогидратных месторождений; техногенные последствия разработки месторождений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о перспективах разработки газогидратных месторождений; техногенные последствия разработки месторождений	Сформированные представления о перспективах разработки газогидратных месторождений; техногенные последствия разработки месторождений	Устный опрос
	ПК-4.3. Принимает участие в разработке и подготовке предложений новых методик и технологий в области	Обучающийся должен владеть: основами работы с математическими пакетами для решения задач фильтрации в продуктивных	Отсутствие владений	Частично сформированные владения основами работы с математическими пакетами для решения задач фильтрации в	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, владения основами работы с математическими пакетами для	Сформированные владения основами работы с математическими пакетами для решения задач фильтрации в продуктивных	Контрольная работа

	геологоразведки и подсчета запасов; внедрение новых технологий в производственный процесс.	пластах и тепломассообмена с горными породами		продуктивных пластах и тепломассообмена с горными породами	решения задач фильтрации в продуктивных пластах и тепломассообмена с горными породами	пластах и тепломассообмена с горными породами	
--	--	---	--	--	---	---	--

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-18 по индикатору 18.1:

Перечень вопросов к устному опросу

1. Гранулометрический (фракционный) состав горных пород.
2. Определить значения фиктивной пористости.
3. Определить значение средневзвешенной по толщине пласта естественной пористости.
4. Определить коэффициент открытой пористости образца породы.
5. Определить коэффициент абсолютной проницаемости породы путем пропускания воздуха сквозь образец.
6. Теория движения частиц в средах (жидкостях) как основа седиментационного анализа гранулометрического состава горных пород.
7. Удельная поверхность горных пород-коллекторов и количество пленочно-удерживаемой нефти (зависимость необходимого количества ПАВ для «отмыва» пленочной нефти)
8. Акустические свойства горных пород и пластовых жидкостей и исследования сейсмическими методами.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-4 по индикатору 4.1:

Перечень вопросов к устному опросу

9. Акустические свойства горных пород и пластовых жидкостей и воздействие на призабойную зону пласта (ПЗП) волновыми методами.
10. Учет тепловых свойств горных пород и пластовых жидкостей при тепловом воздействии на призабойную зону пласта.
11. Математические методы представления результатов гранулометрического анализа и их роль в практическом использовании (подбор забойных фильтров).
12. Электрокинетические явления (поверхностный потенциал частиц) и их роль в ограничении минимального размера сит при проведении гранулометрического анализа (седиментационным методом).
13. Теория сплошной среды (закон Гука, нормальные и тангенциальные напряжения, коэффициент Пуассона) и промысловые характеристики прочности пласта (коэффициент бокового распора).
14. Коэффициент сжимаемости вещества (горной породы, пластовых жидкостей) и упругий режим разработки месторождения.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-18 по индикатору 18.2:

Перечень заданий для решения задач

1. Расчет молекулярной массы и плотности газа однократного разгазирования
2. Расчет коэффициента сверхсжимаемости газа, его плотности и объема при заданных давлении и температуре

3. Расчет давления насыщения нефти газом
4. Расчет кривой однократного контактного разгазирования нефти
5. Расчет плотности газа, выделяющегося из нефти в процессе однократного разгазирования
6. Расчет плотности газа, остающегося в нефти в растворенном состоянии

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-4 по индикатору 4.2:

Перечень заданий для решения задач

7. Расчет объемного коэффициента нефти
8. Расчет плотности газонасыщенной нефти
9. Расчет вязкости нефти
10. Методика расчета физических свойств нефти в процессе ее однократного контактного разгазирования
11. Расчет физических свойств пластовой воды
12. Определение типа и структуры водонефтяной смеси. Расчет плотности и кажущейся вязкости

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-18 по индикатору 18.3:

Контрольная работа

Пересчитать объемный состав нефтяного газа, выделенного при однократном разгазировании нефти в условиях $T = 20^{\circ}\text{C}$ и $P = P_o = 0,1013 \text{ МПа}$ в массовый и определить его физические характеристики. Состав газа и молекулярные массы каждого компонента приведены в первых четырех столбцах таблицы.

№ пп	Компонентный состав	Объемное содержание, $y_i, \%$	Молекулярн. масса, $M_i, \text{кг/моль}$	Масса компонента, $y_i \cdot M_i, \text{кг}$	Массовый состав, G_i	
Доли	%					
1	CH_4	35,5	16,04	569,5	0,176	17,6
2	C_2H_6	23,9	30,07	718,7	0,222	22,2
3	C_3H_8	19,4	44,097	855,5	0,264	26,4
4	i- C_4H_{10}	2,5	58,124	145,3	0,045	4,5
5	n- C_4H_{10}	6,7	58,124	389,4	0,12	
6	i- C_5H_{12}	1,8	72,151	129,9	0,04	
7	n- C_5H_{12}	1,7	72,151	122,7	0,038	3,8
8	C_6H_{14+} высш.	1,1	88,178	96,9	0,029	2,9
9	CO_2	0,5	44,011	22,0	0,007	0,7
10	N_2	6,9	28,016	193,3	0,059	5,9
	Итого	100,0	-	3243,2	1,0	100 %

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-4 по индикатору 4.3:

Контрольная работа

Задача 1: Подсчитать объемный коэффициент нефти в пластовых условиях: $P = 400$ кгс/см², $t = 150^{\circ}\text{C}$, если плотность нефти $0,85$ г/см³. Относительная плотность газа по воздуху $0,8$, газовый фактор $G = 200$ м³/м³.

Задача 2: Определить физические свойства пластовой воды при следующих исходных данных: пластовое давление $P_{пл} = 17,5$ МПа; пластовая температура $T_{пл} = 313$ °К; давление насыщения пластовой нефти газом, принимаемое равным давлению насыщения пластовой воды газом, $P_{нас} = 9,2$ Мпа; концентрация растворенных солей $C' = 150$ г / л.

Перечень вопросов к зачёту

1. Основные понятия о физических процессах нефтегазового производства.
2. Современные подходы к изучению физических процессов.
3. Основные технологические процессы добычи углеводородов.
4. Физические модели технологических процессов и методы их описания.
5. Геомеханические процессы при нефтегазодобыче.
6. Эволюция природно-промышленной нефтегазовой системы.
7. Гидродинамические методы описания технологических процессов добычи углеводородного сырья.
8. Характеристика месторождений углеводородов как гидродинамической системы.
9. Методы описания гидродинамических процессов при добыче нефти и газа.
10. Пористость нефтегазовых пластов.
11. Неоднородности массива горных пород, вмещающего нефтегазовые месторождения.
12. Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида.
13. Условия совместной фильтрации трех фаз.
14. Физические процессы в бурении.
15. Тепловое и механическое воздействие скважины с горными породами.
16. Физические процессы при эксплуатации скважин.
17. Физика взаимосвязи добычных и нагнетательных скважин.
18. Напряженное состояние нефтегазовых пластов.
19. Деформационные процессы при нефтегазодобыче.
20. Реологические модели.
21. Упругопластические деформации.
22. Виды деформаций и разрушений скважин.
23. Виды деформаций и разрушений стационарных платформ и подводных модулей.
24. Меры по обеспечению устойчивости нефте-/газодобычных конструкций.
25. Геодинамический мониторинг при добыче углеводородов.
26. Геодинамический мониторинг при транспортировке углеводородов.
27. Основные виды скважин.
28. Физические процессы при сооружении скважин в пластичных и мерзлых породах.
29. Физические процессы при трубопроводном транспорте углеводородов.
30. Трубопровод как сложная протяженная линейная промышленная система.
31. Понятия и критерии устойчивости основных конструкций и узлов трубопроводов.
32. Влияние современных тектонических движений и процессов на состояние трубопроводов.
33. Физико-химический состав и свойства природных газов.
34. Растворимость газов в нефти и воде.
35. Физико-химический состав и свойства нефти.

36. Физико-химический состав и свойства пластовой воды.
37. Парциальные давления и объемы: основные законы.
38. Жидкие смеси, их состав.
39. Идеальные и реальные газы.
40. Физическое состояние нефти и газа при различных условиях в залежи.
41. Бинарные и компонентные смеси: уравнения описания состояния и фазовых изменений.
42. Фазовое равновесие в углеводородных системах.
43. Растворимость газов в нефти.
44. Явления на поверхности раздела фаз.
45. Физические основы вытеснения нефти и газа из продуктивных пластов.
46. Понятие и методы определения коэффициента извлечения нефти/газа.
47. Методы увеличения нефте-/газоотдачи.
48. Механизм вытеснения углеводородов газом.
49. Поверхностные явления. Причины отклонения от закона Дарси.
50. Особенности вытеснения нефти газом из пластов большой толщины.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.