Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 17:14:43
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91b92e8c7d26

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теория многокомпонентной фильтрации»

Уровень образования — бакалавр
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность — 21.03.01 – Нефтегазовое дело
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация — «Бурение нефтяных и газовых скважин»
(наименование)

г. Махачкала 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов
3.4 Курсовая работа/курсовой проект
3.5. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теория многокомпонентной фильтрации» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 21.03.01 – Нефтегазовое дело. ПК-4 Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-4	Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ОПК-4.1. знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2. умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.3. владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Лекция № 1-9

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теория многокомпонентной фильтрации» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** *(Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)*
2. **Этап промежуточных аттестаций** (*Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства*)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции**					
		Этап текущих аттестаций					**Этап промежуточной аттестации**
		1-5 неделя	**6-10 неделя**	**11-15 неделя**	**1-17 неделя**		**18-20 неделя**
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР	Промежуточная аттестация
1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
ПК-4. Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ОПК-4.1. знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2. умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.3. владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Контрольная работа № 1	Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 3	Устный отчет	-	Зачет

СРС – самостоятельная работа студентов;
КР – курсовая работа;

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Теория многокомпонентной фильтрации» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
		для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Вопросы для входного контроля

1. Определение давления. Единицы измерения давления.
2. Атмосферное давление. Барометр.
3. Понятия плотности, веса, объема и их удельных величин.
4. Изохорический, изотермический и изобарический процессы.
5. Тепловое расширение газов. Газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака и Шарля.
6. Термические коэффициенты линейного и объемного расширений.
7. Теплотворная способность горючего материала.
8. Теплота плавления. Теплота испарения.
9. Влажность воздуха (абсолютная и относительная).
10. Вязкость. Единицы измерения вязкости.
11. Основное уравнение кинетической теории газов.
12. Уравнение Клапейрона – Менделеева.
13. Закон Паскаля.
14. Универсальная газовая постоянная R. Постоянная Больцмана. Число Авогадро.
15. Определение закона сохранения массы. Молекулярная масса.
16. Закон сохранения энергии.
17. Идеальный и реальный газы.
18. Работа изобарического расширения идеального газа.
19. Первое начало термодинамики.
20. КПД.
21. Основные понятия химии растворов: насыщенные, ненасыщенные и перенасыщенные растворы, растворители, компоненты и фазы.
22. Понятие о суспензии, фильтрах и фильтрации.
23. Насыщенный и ненасыщенный пары и их свойства.
24. Броуновское движение и распределение молекул по кинетической энергии.
25. Понятие об эндотермической и экзотермической реакциях и о теплоте образования.
26. Ковалентная, ионная и донорно-акцепторная связи.
27. Металлическая, водородная и межмолекулярная связи.
28. Вода. Ее роль в природе, строение, физические и химические свойства.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

3.2.1. Контрольная работа №1

1. О состоянии нефти и газа в природных условиях
2. Условия термодинамического равновесия гетерогенных систем
3. Фазовые проницаемости
4. Физические предпосылки теории фильтрации многокомпонентных жидкостей
5. Уравнения фильтрации многокомпонентных смесей
6. Уравнения фильтрации газированной жидкости
7. Неизотермическая фильтрация многокомпонентных жидкостей
8. Развитие основных исследований фильтрации газированной нефти

3.2.2 Контрольная работа №2

1 Установившееся движение трехфазной смеси
2 О газовом факторе при неустановившейся фильтрации газированной нефти
3 Уравнения движения газированной нефти в неограниченном пласте

4 Уравнения движения газированной нефти для бесконечного пласта
5 Течение газированной жидкости при мало изменяющихся насыщенностях
6 Неустановившаяся фильтрация газированной нефти в ограниченном пласте
7 Поршневое вытеснение газированной нефти водой
8 Вытеснение газированной нефти водой с учетом двухфазного потока в переходной зоне
9 О сведении расчетов по вытеснению газированной нефти водой к расчетам по вытеснению водой несжимаемой жидкости

3.2.3. Контрольная работа №3

1 Упрощенные методы гидродинамических расчетов вытеснения газированной нефти водой
2 Экспериментальные исследования по вытеснению газированной нефти водой и сопоставление их с результатами расчетов
3 Вытеснение газированной нефти водой в единичной скважине
4 Интерференция скважин при забойных давлениях ниже давления насыщения и давлении на контуре питания выше давления насыщения
5 Экспериментальные исследования. Обзор и методика экспериментов
6 Результаты экспериментальных исследований
7 Методика гидродинамических расчетов
8 Гидродинамические исследования вытеснения газированной нефти газом с учетом сжимаемости газа и выделения его из нефти
9 Вытеснение газированной нефти газом после истощения пласта на режиме растворенного газа
10 К определению исходных данных для определения фильтрации многокомпонентных смесей
11 Стационарная равновесная нефти газом
12 Пример определения технологических показателей при вытеснении нефти газом высокого давления

3.3 Вопросы для проверки остаточных знаний студентов

1. Условия термодинамического равновесия гетерогенных систем. Фазовые проницаемости.
2. Основные уравнения фильтрации многокомпонентных смесей и газированной жидкости.
3. Общие методы решения задач фильтрации газированной нефти.
4. Вытеснение газированной нефти водой при давлении на контуре питания, равном давлению насыщения.
5. Вытеснение газированной нефти водой при давлении на контуре питания, большем давления насыщения и забойном давлении, меньшем давления насыщения.
6. Вытеснение газированной нефти водой при закачке воды после истощения пласта на режиме растворенного газа.
7. Вытеснение газированной нефти газом.
8. Фильтрация многокомпонентных смесей.
9. Вытеснение нефти газом высокого давления.
10. Методика гидродинамических расчетов вытеснения газированной нефти водой при закачке воды после истощения пласта на режиме растворенного газа.
11. Вытеснение газированной нефти газом. Гидродинамические исследования вытеснения газированной нефти газом с учетом сжимаемости газа и выделение его из нефти.
12. Вытеснение газированной нефти газом после истощения пласта на режиме растворенного газа.
13. Определение физических свойств фаз (плотность, вязкость) многокомпонентных систем и их моделирование двойными или тройными системами.
14. Расчет равновесных процессов разгазирования (конденсации) и оценка необходимости использования фазовых соотношений многокомпонентных систем.
15. Основные уравнения равновесной стационарной фильтрации многокомпонентных смесей.

3.4. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Перечень вопросов к Зачету

1. Система в термодинамике.
2. Движущая сила массопереноса в отдельной фазе.
3. Условия термодинамического равновесия.
4. Фазовые проницаемости и их расчет.
5. Физические предпосылки теории фильтрации многокомпонентных систем.
6. Уравнения фильтрации газированной жидкости.
7. Неизотермическая фильтрация многокомпонентных жидкостей.
8. Трехфазные смеси и их установившееся движение.
9. Неустановившаяся фильтрация газированной нефти в ограниченном пласте.
10. Вытеснение газированной нефти водой с учетом двухфазного потока в переходной зоне.
11. Упрощенные методы гидродинамических расчетов вытеснения газированной нефти водой.
12. Экспериментальные исследования по вытеснению газированной нефти водой и сопоставление их с результатами расчетов.
13. Вытеснение газированной нефти водой к единичной скважине.
14. Вытеснение газированной нефти газом после истощения пласта на режиме растворенного газа.
15. Определение химических потенциалов и равновесных фазовых соотношений.
16. Определение физических свойств фаз (плотность, вязкость) многокомпонентных систем и их моделирование двойными или тройными системами.
17. Фазовые соотношения и физические свойства трехкомпонентной смеси метан - п-бутан - декан.
18. Расчет равновесных процессов разгазирования (конденсации) и оценка необходимости использования фазовых соотношений многокомпонентных систем.
19. Основные уравнения равновесной стационарной фильтрации многокомпонентных смесей.
20. Методика расчета характеристик стационарной фильтрации.
21. Исследование равновесной стационарной фильтрации трехкомпонентной смеси.
22. Оценка влияния предельной термодинамической неравновесности на характеристики стационарной фильтрации.
23. Механизм вытеснения нефти газом высокого давления.
24. Экспериментальное исследование процесса вытеснения нефти газом высокого давления.
25. Вытеснение нефти загущенной водой и растворами поверхностно-активных веществ.
26. Оценка пригодности объекта для закачки газа высокого давления.
27. Определение технологических показателей процесса вытеснения нефти обогащенным и сухим газом высокого давления на примере конкретных месторождений.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;
- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП невозможно без дополнительного изучения материала и подготовки к экзамену или зачету.