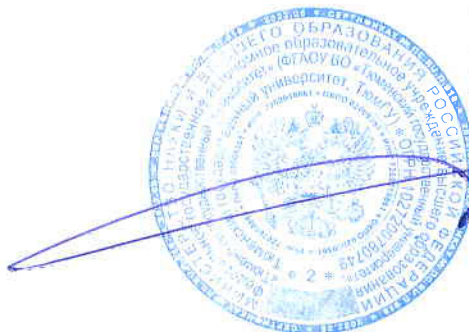


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
Исполнительный директор  
программы развития,  
руководитель научно-  
исследовательской политики  
Г.Н. Суворов  
« 25 » \_\_\_\_\_ 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**ПОДЗЕМНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА**

Научная специальность 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы (производственная аспирантура)

## 1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Темы дисциплины (модуля) / Разделы (этапы) практики* в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, с указанием семестра) | Код и содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценочные материалы (виды и количество)      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                            |
| 1.    | Основные понятия и определения подземной гидромеханики                                                                                    | <p>ПК-4 - способность владеть современными подходами к анализу турбулентности, многофазных течений, ударных волн и неустойчивостей потока.</p> <p>ПК-5 - способность прогнозировать поведение текучих сред под действием внешних воздействий, включая климатические и космические условия.</p> <p>ПК-6 - способностью адаптировать научные знания к практическим инженерным решениям и промышленным инновациям.</p> | <p>Устный опрос</p> <p>Расчетное задание</p> |
| 2.    | Закон Дарси и формула Дюпюи                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |
| 3.    | Установившаяся фильтрация сжимаемой жидкости и газа.                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |
| 4.    | Конструкции и несовершенства скважин                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |
| 5.    | Интерференция скважин                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |
| 6.    | Уравнение пьезопроводности                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |
| 7.    | Задача Баклея-Левретта                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |
| 8.    | Дифференцированный зачет, 4 семестр                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вопросы по билетам                           |

## 2. Виды и характеристика оценочных средств

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачёт, который сдаётся по окончании освоения дисциплины. Дифференцированный зачёт проводится в устно-письменной форме. Дифференцированный зачёт включает письменную часть – ответ по билету, состоящему из трёх вопросов, формируемых из перечня 18 вопросов. Устная часть зачёта оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем. При ответе на три вопроса билета ставится оценка "отлично", на два вопроса - "хорошо", на один вопрос - "удовлетворительно" (все оценки приравниваются к оценке "зачтено"), в ином случае - "не зачтено". За устное собеседование выставляется отдельная оценка. Итоговая оценка за зачёт выставляется как среднеарифметическая двух оценок (за письменную и устную части).

Для допуска к дифференцированному зачёту обязательно выполнить и сдать реферат, подготавливаемый на практических занятиях по курсу. Темы рефератов формируются в зависимости от тем научного исследования аспирантов. Тема реферата может являться главой диссертации (расчет основных параметров, создание методики теплофизического расчета и др.). Объем реферата – 30-50 страниц. Реферат сдается на проверку преподавателю не позднее чем за 1 неделю до окончания курса, после проверки защищается на практическом занятии. Если защита проходит успешно (аспирант выполнил реферат, сделал доклад и разбирается в теме исследования), то аспирант допускается к дифференцированному зачёту, в противном случае ставится оценка «не зачтено».

## 3. Оценочные средства

Темы рефератов не ограничиваются, они соответствуют предполагаемым темам диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Если защита реферата проходит успешно (аспирант выполнил реферат, сделал доклад и разбирается в теме исследования), то аспирант допускается к зачёту, в противном случае ставится оценка «не зачтено». Реферат

оформляется шрифтом 14 Times New Roman с полуторным интервалом, абзацный отступ 1,25 см, интервал полуторный.

Пример оформления реферата

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра моделирования физических процессов и систем

Реферат  
по теме: «Тема диссертации»

Аспирант 2 курса  
по научной специальности

Фамилия И.О.  
1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы  
(производственная практика)

Проверил:

Фамилия И.О.  
кандидат физико-математических наук

Тюмень год

## **ВВЕДЕНИЕ**

Описывается актуальность задачи.

## **ГЛАВА 1. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ**

Текст главы, рисунки, таблицы.

## **ГЛАВА 2. НАЗВАНИЕ ГЛАВЫ**

Текст главы, рисунки, таблицы.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

## **Вопросы к дифференцированному зачёту**

1. Понятие пористой среды. Гипотезы сплошной среды в подземной гидромеханике. Фиктивный и идеальный грунт.
2. Пористость горных пород: определение, виды (общая, открытая, эффективная), методы определения.
3. Проницаемость горных пород: определение, физический смысл, абсолютная проницаемость, методы определения.
4. Удельная поверхность горных пород: определение, физический смысл, методы оценки.

5. Усреднение параметров пористых сред для использования гипотез механики сплошных сред.
6. Закон Дарси: формулировка, физический смысл, границы применимости.
7. Число Рейнольдса при фильтрации. Критерий Миллионщикова.
8. Формула Форшгеймера (двучленный закон фильтрации). Степенной закон фильтрации.
9. Фильтрация газа в пористой среде. Особенности по сравнению с жидкостью.
10. Совершенная скважина. Контур питания, призабойная зона. Воронка депрессии.
11. Типы течений в пористой среде: плоскопараллельное, плоскорадиальное, радиально-сферическое.
12. Формула Дюпюи для плоскорадиальной фильтрации несжимаемой жидкости к совершенной скважине.
13. Индикаторная диаграмма: построение, виды, интерпретация для нефтяной скважины.
14. Установившаяся фильтрация сжимаемой жидкости. Функция Лейбензона.
15. Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона). Фильтрационные коэффициенты.
16. Расчёт дебита совершенной газовой скважины при установившейся фильтрации.
17. Массовый расход при фильтрации газа. Отличие от объёмного расхода.
18. Виды несовершенства скважин: по степени вскрытия, по характеру вскрытия.
19. Гидравлические (фильтрационные) сопротивления, обусловленные несовершенством скважин. Скин-фактор.
20. Особенности фильтрации к наклонно-направленным и горизонтальным скважинам.
21. Интерференция скважин. Понятие потенциала течения. Удельный дебит.
22. Метод суперпозиции (наложения) для расчёта интерференции скважин.
23. Уравнение Лапласа для потенциала течения. Решение плоских задач фильтрации.
24. Метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений. Аналогия с правилами Кирхгофа.
25. Методы теории функций комплексного переменного в задачах фильтрации (примеры).
26. Неустановившаяся фильтрация упругой жидкости в упругой пористой среде.
27. Уравнение состояния пористой среды. Коэффициент объёмной упругости породы.
28. Упругий запас жидкости в пласте: определение, порядок расчёта.
29. Уравнение пьезопроводности (уравнение диффузии). Вывод, физический смысл.
30. Коэффициент пьезопроводности: определение, физический смысл, от каких параметров зависит.
31. Кривые восстановления давления (КВД) и кривые падения давления. Метод касательной для их обработки.
32. Метод последовательной смены стационарных состояний (ПССС) для приближённого расчёта неустановившихся процессов.
33. Двухфазная фильтрация несмешивающихся жидкостей. Понятие насыщенности.
34. Абсолютная, фазовая и относительная фазовая проницаемости. Определения, физический смысл.
35. Корреляции Кори для аппроксимации относительных фазовых проницаемостей.
36. Гистерезис относительных фазовых проницаемостей. Влияние на процессы вытеснения.
37. Задача Баклея-Леверетта: постановка, основные допущения.
38. Функция Баклея-Леверетта: определение, построение, свойства.
39. Определение фронтальной насыщенности методом касательной на графике функции Баклея-Леверетта.
40. Скорость фронта вытеснения. Расчёт времени прорыва воды (газа) к добывающей скважине.