

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А.В. Толстиков

2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**МЕХАНИКА МНОГОФАЗНЫХ ТЕЧЕНИЙ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ**  
по научной специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

## 1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины (модуля) в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (с указанием семестра)	Код и содержание компетенции	Оценочные материалы (виды и количество)
1	2	3	4
1.	Основные понятия механики многофазных сред	Знание закономерностей изменения параметров при течении жидкости, газа и плазмы (ПК-1); умение проводить расчеты термогазодинамических параметров для различных случаев течения жидкости, газа и плазмы с помощью аналитических расчётов, и автоматизированных средств моделирования (ПК-2); владение методами постановки и решения задач механики жидкости, газа и плазмы, умением понятно и доступно излагать этот материал для различной аудитории с учётом индивидуальных особенностей слушателей (ПК-3)	Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
2.	Основные понятия механики многофазных сред		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
3.	Закон сохранения массы		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
4.	Закон сохранения массы		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
5.	Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
6.	Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии.		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
7.	Работа внутренних поверхностных сил. Внутренняя энергия. Поток тепла		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
8.	Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
9.	Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
10.	Теория пограничного слоя. Турбулентность. Газовая динамика		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
11.	Ламинарное и турбулентное течение		Реферат дифференцированный зачёт (36 вопросов) (1),
12.	Дифференцированный зачёт (4 семестр)		Дифференцированный зачёт (36 вопросов)

## 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 36 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, подготовливаемый 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

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 сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы.
2. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.
3. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике. Лагранжевы и эйлеровы координаты.
4. Определения и свойства кинематических характеристик движения. Кинематические свойства вихрей.
5. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости.
6. Многокомпонентные смеси. Потoki диффузии. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы.
7. Законы сохранения импульса и момента импульса.
8. Закон сохранения энергии.
9. Работа внутренних поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.
10. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Внутренняя энергия. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла.
11. Закон теплопроводности Фурье.
12. Совершенный газ. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии.
13. Неравенство диссипации, тождество Гиббса. Диссипативная функция. Основные макроскопические механизмы диссипации. Понятие о принципе Онзагера.
14. Уравнения состояния. Термодинамические потенциалы двухпараметрических сред.
15. Явление кавитации. Теорема Томсона и динамические теоремы о вихрях. Возникновение вихрей. Теорема Бьеркнеса.
16. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.
17. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении. Теория реактивной тяги и теория идеального пропеллера.
18. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.
19. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.

20. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела в неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости.
21. Движение сферы в идеальной жидкости.
22. Определение физического подобия. Моделирование. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхала, Прандтля.
23. Физическое подобие. Числа Нуссельта, Грасгофа. Комплексы подобия и их задачи.
24. Задачи нелинейной фильтрации жидкости в пласте.
25. Задача Раппопорта-Лиса и её частный случай – задача Баклея-Леверетта.
26. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока.
27. Прямолинейный и кольцевой вихри. Законы распределения давлений, силы, обуславливающие вынужденное движение прямолинейных вихрей в плоском потоке.
28. Постановка задачи Коши—Пуассона о волнах на поверхности тяжелой несжимаемой жидкости.
29. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами.
30. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля. Течение вязкой жидкости в диффузоре.
31. Теория пограничного слоя. Турбулентность.
32. Газовая динамика. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука. Запаздывающие потенциалы. Эффект Доплера. Конус Маха.
33. Уравнения газовой динамики. Характеристики. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении. Элементарная теория сопла Лавалья.
34. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена.
35. Метод характеристик. Течение Прандтля–Майера.
36. Основы теории плазмы.