

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан механико-математического
факультета
Л.В. Гензе

Оценочные материалы по дисциплине

Решение сопряженных задач МЖГ

по направлению подготовки / специальности

01.04.03 Механика и математическое моделирование

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.М. Бубенчиков

Председатель УМК
Е.А. Тарасов

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК 1 – способен самостоятельно решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК 1.1 – проводит исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач

– ИПК 1.2 – определяет способы практического использования научных (научно-технических) результатов

– ИПК 1.3 – осуществляет наставничество в процессе проведения исследований

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– контрольная работа.

Оценка результатов текущего контроля	Критерии соответствия
отлично	Правильный и развернутый ответ на вопрос
хорошо	В целом правильный ответ на вопрос, однако наличествуют небольшие недочеты
	В целом правильный ответ на вопрос, однако фрагментарно и с большими лакунами
удовлетворительно	Большое количество неточностей, отсутствие владения концепциями, существенные ошибки в терминологии и логике изложения
неудовлетворительно	Однозначно неправильный ответ

Перечень вопросов контрольных работ (ПК 1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3):

1. Основные виды сопряженных задач
2. Сопряженные граничные условия
3. Критерий сопряженности Брюна
4. Приближенные методы вычисления коэффициентов переноса гетерогенных газовых систем
5. Приближенные методы вычисления коэффициентов переноса гетерогенных жидких систем
6. Приближенные методы вычисления коэффициентов переноса гетерогенных твердых систем
7. Понятие о химически замороженных, химически равновесных и химически неравновесных гетерогенных газовых системах
8. Понятие о гетерогенных химических реакциях
9. Понятие о методах расчета термодинамических свойств веществ и гетерогенных систем
10. Понятие о типах твердых гетерогенных систем

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация в форме дифференциального зачета проводится в первом семестре с учетом суммы баллов, которые студент получил за выполнение всех заданий. Согласно учебному плану всего студент за 16 выполненных заданий может получить $16 \cdot 5 = 80$ баллов (ПК 1, ИОПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3). За ответ на вопрос на дифференциальном зачете учащиеся могут получить до 20 баллов (ПК 1, ИОПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3).

Формирование каждого индикатора компетенции при сдаче дифференциального зачета оценивается следующим образом:

Компетенция	Индикатор компетенции	Формат оценки	Процедура оценки
ПК 1	ИПК 1.1 ИПК 1.2 ИПК 1.3	Ответ на вопрос теоретического зачета	Полностью правильный и точный ответ на вопрос оценивается в 20 баллов. Частично правильный ответ на вопрос (имеет общие отдалённые представления, имеет конкретные фрагментарные представления, имеет, содержащие пробелы, знания, допускает существенные ошибки, имеет знания, допуская отдельные незначительные ошибки) оценивается от 1 до 19 баллов. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.
ПК 1	ИПК 1.1 ИПК 1.2 ИПК 1.3	Учет итогов учебных заданий по теме лекции	Полностью правильный и точный ответ на 1 задание оценивается в 5 баллов. Частично правильный ответ на 1 задание оценивается от 1 до 4 баллов. Полностью неверный ответ оценивается в 0 баллов.

Промежуточная аттестация оценивается по 5-ти бальной системе. При выводе итоговой оценки принимается во внимание текущая успеваемость. Итоговая оценка суммируется из оценки за теоретический вопрос и оценок за выполненные учебные задания и практические задания во время практических занятий. В процедуре оценки промежуточной аттестации данной дисциплины приведены процентные вклады этих оценок в итоговую оценку в целом за дисциплину. Оценке «отлично» соответствует 100 %, 80 % – оценке «хорошо», 60 % – оценке «удовлетворительно», 40 % и меньше – оценке «неудовлетворительно». Для уточнения итоговой оценки студентам могут быть предложены дополнительные вопросы из списка учебных и практических заданий. Итоговая оценка округляется в пользу студента при значении дроби превышающем 0.5.

Перечень теоретических вопросов:

1. Основная система уравнений для многокомпонентной реакционно-способной газовой и жидкой среды
2. “Точные” и приближенные методы вычисления коэффициентов молекулярной вязкости для гетерогенных газовых смесей

3. “Точные” и приближенные методы вычисления коэффициентов молекулярной теплопроводности для гетерогенных газовых смесей.
4. “Точные” и приближенные методы вычисления коэффициентов молекулярной диффузии для гетерогенных газовых смесей.
5. Методы вычисления коэффициентов переноса для диффузии гетерогенных газовых смесей.
6. Методы вычисления термодинамических функций для индивидуальных веществ и гетерогенных систем.
7. Гетерогенные химические реакции. Механизмы Ленгмюра-Хиншельвуда и Или-Райдила. Реакция каталитической рекомбинации. Соотношения Стефана-Максвелла и Герца-Кнудсена.
8. Методы расчета химического состава гетерогенных газовых и жидких систем в химически равновесном состоянии.
9. Система уравнений термомеханики для гетерогенных твердых систем.
10. Методы вычисления коэффициентов переноса для гетерогенных твердых систем.
11. Методы расчета сопряженных задач для гетерогенных сплошных сред.
12. Сопряженные граничные условия для гетерогенных газовых, жидких и твердых систем

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Для оценок вклада дисциплины в формирование следующих компетенций и индикаторов (ПК 1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3) используются следующие тестовые вопросы:

1. Привести список и подсчитать количество неизвестных искомых функций, которые входят в основную систему уравнений для гетерогенных газовых и жидких систем
2. Как зависит от температуры величина динамического коэффициента вязкости воздуха
3. Как зависит от температуры величины констант Сазерленда для динамического коэффициента вязкости воздуха
4. Как зависит от температуры величина бинарной диффузии для компонентов гетерогенных газовых смесей
5. Как зависят от температуры величина динамического коэффициента вязкости, теплопроводности и диффузии для жидкостей
6. Как зависит от температуры величины констант Сазерленда для динамического коэффициента вязкости воздуха
7. Как зависит от температуры величина бинарной диффузии для компонентов гетерогенных газовых смесей
8. На каком расстоянии уравниваются силы отталкивания и притяжения молекул, если их взаимодействие описывается потенциалом Леннарда-Джонса
9. Как восстановить вид зависимости коэффициента вязкости жидкости в формуле Торпа-Роджерса
10. Выписать выражения для констант химического равновесия для равновесных химических реакций диссоциации
11. Рассчитать химический состав гетерогенной газовой смеси при заданных давлении и температуре
12. Определить химический состав гетерогенной химически равновесной газовой системы, если известны термодинамические свойства компонентов этой системы

13. Определить массовые концентрации химических элементов, из которых составлены компоненты гетерогенной системы
14. Рассчитать коэффициент теплопроводности двухкомпонентной твердой гетерогенной системы
15. Рассчитать коэффициент теплопроводности трехкомпонентной твердой гетерогенной системы

Информация о разработчиках

Ефимов Константин Николаевич, кафедра физической и вычислительной механики
ММФ ТГУ, старший преподаватель