

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

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Л.В. Гензе

Оценочные материалы по дисциплине

Конвективный теплообмен

по направлению подготовки / специальности

01.03.03 Механика и математическое моделирование

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Теоретическая, вычислительная и экспериментальная механика

Форма обучения

Очная

Квалификация

Механик / Механик. Исследователь

Год приема

2024, 2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Л.В. Гензе

Председатель УМК

Е.А. Тарасов

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук и механики в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 Знает типовые постановки задач математики и механики, классические методы решения, теоретические основы методов и границы их применимости

РООПК-1.2 Способен адаптировать известные математические методы для решения поставленной задачи в области математики и механики

РООПК-1.3 Способен провести решение поставленной задачи в области математики и механики с использованием полученных фундаментальных знаний и получить результат

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- коллоквиум;
- контрольная работа.

Примерные вопросы к коллоквиуму (РООПК-1.1)

1. Определяющие процесс конвективного теплопереноса уравнения.
2. Параметры подобия в случае конвективного переноса.
3. Приближение Буссинеска.
4. Приближение пограничного слоя.
5. Виды граничных условий.

Критерии оценивания: коллоквиум считается сданным, если обучающийся ответил правильно как минимум на половину вопроса.

Контрольная работа (РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-1.3)

Контрольная работа состоит из 2 задач.

Примеры задач:

Задача 1

Провести аналитическое решение задачи конвективного теплопереноса вблизи изотермической вертикальной пластины с использованием приближений Буссинеска и пограничного слоя.

Задача 2

Провести численное решение задачи вынужденной конвекции в замкнутой полости с подвижной стенкой.

Критерии оценивания:

Результаты контрольной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если задачи решены без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если решена одна задача и отмечен ход решения второй задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задачи полностью не решены, но представлен ход решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задачи не решены и обучающийся затрудняется с ходом решения задач.

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

Зачет в седьмом семестре проводится в письменной форме. Для получения зачета студенты должны выполнить индивидуальные задания (РООПК-1.2, РООПК-1.3) и ответить на теоретические вопросы (РООПК-1.1). Продолжительность зачета 1 час.

Примерный перечень теоретических вопросов (РООПК-1.1):

1. Определяющие процесс конвективного теплопереноса уравнения. Преобразованные переменные.
2. Параметры подобия в случае конвективного переноса массы, импульса и энергии.
3. Приближение Буссинеска.
4. Приближение пограничного слоя.
5. Виды граничных условий.
6. Естественная конвекция при наличии свободной границы. Двумерный факел.
7. Естественная конвекция при наличии свободной границы. Осесимметричный факел.
8. Следы, образованные естественной конвекцией.
9. Взаимодействие течений. Течение над сосредоточенным источником энергии.
10. Ламинарно-турбулентный переход. Турбулентные течения.
11. Метод переменной подобия.
12. Подходы для изучения решений, не являющихся подобными.

Примеры индивидуальных заданий (РООПК-1.2, РООПК-1.3):

1. Задача 1.

Провести аналитическое решение задачи конвективного теплопереноса вблизи изотермической вертикальной пластины с учетом теплового излучения с использованием приближений Буссинеска и пограничного слоя.

2. Задача 2.

Провести численное решение задачи естественной конвекции в замкнутой вертикальной полости при наличии тепловыделяющего источника энергии.

В процессе выполнения индивидуальных заданий и представления полученных результатов оценивается полнота и точность ответа, логичность и аргументированность изложения материала, умение использовать в ответе фактический материал.

Результаты выполнения индивидуальных заданий: «зачет», «незачет».

«Зачет»:

В целом выполнение заданий и защита результатов проведены корректно, но материал изложен поверхностно и с некоторыми нарушениями логики изложения.

«Незачет»:

Выполнение заданий и защита результатов представлены очень поверхностно и с нарушением логики изложения. Студент очень плохо владеет основными моделями и концепциями, заложенными в индивидуальные задания. Допущены существенные терминологические и фактические ошибки.

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

Примерный перечень теоретических вопросов (РООПК-1.1):

1. Определяющие процесс конвективного теплопереноса уравнения.
2. Параметры подобия в случае конвективного переноса.
3. Приближение Буссинеска.
4. Приближение пограничного слоя.
5. Виды граничных условий.

Примеры практических задач (РООПК-1.2, РООПК-1.3):

Задача 1

Записать уравнения естественной конвекции в приближении Буссинеска.

Задача 2

Сформулировать граничные условия четвертого рода в случае идеального и неидеального контакта.

Информация о разработчиках

Шеремет Михаил Александрович, д.ф.-м.н., профессор, кафедра теоретической механики, заведующий кафедрой