

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

Моделирование конвективного теплообмена в технических устройствах

по направлению подготовки

01.04.01 Математика

Направленность (профиль) подготовки:
«Математический анализ и моделирование (Mathematical Analysis and Modelling)»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В.Старченко

Председатель УМК
Е.А. Тарасов

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – способность формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики;

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИОПК-1.1 – формулировка поставленной задачи, использование языка предметной области, обоснованный выбор метода решения задачи;

– ИПК-1.1 – проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– коллоквиум;

– контрольная работа.

Примерные вопросы к коллоквиуму (ИОПК-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 (ИОПК-1.1, ИПК-1.1)

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

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Допуск студентов к экзамену осуществляется только при условии успешного выполнения индивидуальных заданий. Экзамен состоит из двух частей. Первая часть – практическая (ИОПК-1.1, ИПК-1.1), в рамках которой студенты должны выполнить индивидуальные задания. Вторая часть – теоретическая (ИОПК-1.1), которая проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Продолжительность экзамена 1.5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов (ИОПК-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.

Примеры индивидуальных заданий из практической части (ИОПК-1.1, ИПК-1.1):

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.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично»:

Безошибочно и самостоятельно, логично, в полном объеме излагается теоретико-методологический материал, приводятся примеры, правильно используется научная терминология, без затруднений даются ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо»:

Самостоятельно и логично, но недостаточно в полном объеме излагается теоретико-методологический материал, приводятся примеры, правильно используется научная терминология, без особых затруднений даются ответы на дополнительные вопросы.

«Удовлетворительно»:

Испытывает затруднения при самостоятельном изложении теоретико-методологического материала, но исправляется при ответах на уточняющие вопросы, без серьезных затруднений отвечает на большую часть дополнительных вопросов, приводит примеры с использованием научных терминов.

«Неудовлетворительно»:

Испытывает затруднения при самостоятельном изложении учебного материала, при ответах на уточняющие вопросы не исправляется, путается или большая часть дополнительных вопросов остается без ответов, не приводит примеры.

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

Примерный перечень теоретических вопросов (ИОПК-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 (ИОПК-1.1, ИПК-1.1):

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