МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
«14» января 2021 г., протокол № 5

с учетом изменений и дополнений,
утвержденных на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
«17» июня 2021г., протокол №10,
вступающих в силу с 1 сентября 2021 года

Заведующий кафедрой

_____В.В. Глаголев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

"Термомеханика сплошной среды"

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
01.03.03 Механика и математическое моделирование

с направленностью (профилем)
Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010303-01-21

Тула 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств

Разработчик:
Соколова М.Ю., профессор, д.ф.-м.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций и индикаторов их достижений, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижений представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Семестр 7

Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1

1. Закон сохранения энергии - Первый закон термодинамики. Формулировка закона сохранения энергии для конечного индивидуального объема сплошной среды.
2. Работа внешних сил. Приток тепла. Теплопроводность. Вектор потока тепла.
3. Дифференциальное уравнение энергии. Уравнение притока тепла (уравнение внутреннейэнергии).
4. Выражение для притока тепла к малой частице за счет теплопроводности.
5. Закон теплопроводности Фурье для изотропной и анизотропной сред.
6. Уравнение энергии в случае теплопроводности в покоящейся среде.
7. Совершенный газ. Уравнение притока тепла для идеального совершенного газа. Удельные теплоемкости в процессах с постоянным объемом и с постоянным давлением.
8. Формула Майера. Связь между давлением и плотностью при адиабатическом движении идеального совершенного газа(адиабата Пуассона).
9. Второй закон термодинамики (формулировка, содержащая понятие энтропии). Обратимые инеобратимые процессы. Приток энтропии извне и производство энтропии.
10. Формулировка второго закона термодинамики для конечного индивидуального объема сплошнойсреды. Дифференциальное уравнение энтропии.

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2

1. Какое из утверждений верно?
   - При однородном движении среды ребро начально прямоугольного параллелепипеда искривляются.
   - При однородном движении среды ребро начально прямоугольного параллелепипеда изменяют длину, оставаясь прямолинейными и взаимно ортогональными.
   - При однородном движении среды ребро начально прямоугольного параллелепипеда остаются прямыми и взаимно параллельными.
2. Какое условие не выполняется при однородном движении сплошной среды?
   - Скорости всех материальных точек одинаковы.

- Материальные окружности преобразуются в эллипсы.
- Материальные плоскости остаются параллельными в процессе движения.

3. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор антисимметричен.
4. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор – ортогональный тензор с положительным определителем?
5. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор антисимметричен?
6. В каком случае состояние сплошной среды является термомеханически равновесным?
7. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния?
8. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния, если она заключена в жесткую адиабатическую оболочку?
9. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния, если она заключена в жесткую диатермическую оболочку?
10. В чем заключается основная проблема термомеханики сплошной среды?

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3

1. При каком условии два равновесных состояния среды считаются термомеханически тождественными?
2. При каком условии два состояния среды термически равновесны?
3. Как определяется газообразная (жидкая) среда?
4. Как определяется твердая деформируемая среда?
5. В чем состоит принцип материальной объективности?
6. При каком условии два равновесных состояния среды считаются термомеханически тождественными?
7. При каком условии два состояния среды термически равновесны?
8. Как определяется газообразная (жидкая) среда?
9. Как определяется твердая деформируемая среда?
10. В каком случае две газообразные (жидкие) среды находятся в состоянии теплового равновесия между собой?

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Семестр 7

Перечень контрольных задач для оценки сформированности компетенции ПК-3

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1

Задача 1. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_1 = 3V_2$; (3) $T_3 = 4T_2$, $V_3 = 2V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(2)–(3)–(1).

Задача 2. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого в изотермическом процессе плотность в одной части увеличивают в 4 раза, в другой части уменьшают в 2 раза массу. Найти плотность, давление и температуру газа после того, как стенка будет убрана.

Задача 3. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_2 = 2V_1$; (3) $T_3 = 5T_2$, $V_3 = 2V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(3)–(2)–(1).

Задача 4. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого при неизменной массе давление в одной части увеличивают в три раза, а температуру в другой части уменьшают в два раза. Найти плотность, давление и температуру газа после того, как стенка будет убрана.

Задача 5. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_2 = 5V_1$; (3) $T_3 = 2T_2$, $V_3 = V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (2)–(1)–(3)–(2).

Задача 6. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого давление в одной части увеличивают в 6 раз при начальной плотности, а массу в другой части уменьшают в 4 раза, сохраняя исходное давление. Найти плотность, давление и температуру газа в каждой части сосуда после того, как стенка будет заменена на жесткую диатермическую.

Задача 7. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = 1{,}5p_1$, $V_2 = 4V_1$; (3) $T_3 = 2T_2$, $V_3 = V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(2)–(3)–(1).

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2

Задача 1. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_1 = 3V_2$; (3) $T_3 = 4T_2$, $V_3 = 2V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(2)–(3)–(1).

Задача 2. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого в изотермическом процессе плотность в одной части увеличивают в три раза, в другой части уменьшают в четыре раза массу. Найти плотность, давление и температуру газа после того, как стенка будет убрана.

Задача 3. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_2 = 3V_1$; (3) $T_3 = 8T_2$, $V_3 = 3V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(3)–(2)–(1).

Задача 4. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого при неизменной массе давление в одной части увеличивают в два раза, а температуру в другой части уменьшают в три раза. Найти плотность, давление и температуру газа после того, как стенка будет убрана.

Задача 5. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_2 = 3V_1$; (3) $T_3 = 5T_2$, $V_3 = 3V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (2)–(1)–(3)–(2).

Задача 6. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого давление в одной части увеличивают в пять раз при начальной плотности, а массу в другой части уменьшают в три раза, сохраняя исходное давление. Найти плотность, давление и

температуру газа в каждой части сосуда после того, как стенка будет заменена на жесткую диатермическую.

Задача 7. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = 2p_1$, $V_2 = 3V_1$; (3) $T_3 = 2T_2$, $V_3 = V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(2)–(3)–(1).

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3

Задача 1. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_1 = V_2$; (3) $T_3 = 2T_2$, $V_3 = 3V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(2)–(3)–(1).

Задача 2. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого в изотермическом процессе плотность в одной части увеличивают в 4 раза, в другой части уменьшают в 5 раза массу. Найти плотность, давление и температуру газа после того, как стенка будет убрана.

Задача 3. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_2 = 3V_1$; (3) $T_3 = 3T_2$, $V_3 = V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(2)–(3)–(1).

Задача 4. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого при неизменной массе давление в одной части увеличивают в 3 раза, а температуру в другой части уменьшают в три раза. Найти плотность, давление и температуру газа после того, как стенка будет убрана.

Задача 5. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = p_1$, $V_2 = 2V_1$; (3) $T_3 = 2T_2$, $V_3 = 2V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (2)–(1)–(3)–(2).

Задача 6. Идеальный газ массы m с плотностью ρ находится в жестком адиабатическом сосуде при температуре T. Сосуд разделяют жесткой адиабатической стенкой на две равные части. После этого давление в одной части увеличивают в 4 раза при начальной плотности, а массу в другой части уменьшают в 2 раза, сохраняя исходное давление. Найти плотность, давление и температуру газа в каждой части сосуда после того, как стенка будет заменена на жесткую диатермическую.

Задача 7. Идеальный газ характеризуется состояниями: (1) p_1, ρ_1, T_1; (2) $p_2 = 2p_1$, $V_2 = 3V_1$; (3) $T_3 = 2T_2$, $V_3 = V_2$. Найти изменение внутренней энергии газа, работу газа и количество тепла, полученное газом, в цикле (1)–(3)–(2)–(1).