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)

"Математические модели в механике"

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 8

Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1

1. Как изменится температура газов, если жесткую изотермическую стенку между ними заменить на подвижную?
2. Как изменится давление газов, если жесткую изотермическую стенку между ними заменить на подвижную?
3. Как изменится температура идеальных газов, одинаковой массы, если жесткую адиабатическую стенку между ними заменить на подвижную?
4. Как изменится давление газов, если жесткую адиабатическую стенку между ними заменить на подвижную?
5. При каком условии состояние сплошной среды неравновесно?
6.Полная энергия среды не изменяется, если:
   - Отсутствует движение среды относительно инерциальной системы отсчёта.
   - Только в случае, если не изменяются ни внутренняя ни кинетическая энергии.
   - Внешние тепловые и механические воздействия отсутствуют.
7.В каком случае тепловые потоки в среде отсутствуют?
8. В каком случае процессы однородного деформирования могут быть неравновесны?
9. При каком условии два равновесных состояния среды считаются термомеханически тождественными?
10. При каком условии два состояния среды термически равновесны?

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2

1. В каком случае состояние сплошной среды является термомеханически равновесным?
2. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния?
3. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния, если она заключена в жесткую адиабатическую оболочку?
4. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния, если она заключена в жесткую диатермическую оболочку?
5. Как определяется газообразная (жидкая) среда?

6. Как определяется твердая деформируемая среда?
7. 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.
8. 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.
9. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор антисимметричен.
10. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор – ортогональный тензор с положительным определителем?

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3

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 каком случае деформированное и напряжённое состояния среды могут быть независимы?
6. Для определения напряженного состояния в момент времени t при неравновесном процессе достаточно:
- Определить деформацию и температуру в этот же момент.
- Определить процессы деформирования и изменения температуры на предшествующем моменту t интервале.
- Определить процесс деформирования на предшествующем интервале и значение температуры в момент t .
7. Какие уравнения являются универсальными для любой модели сплошной среды?
8. В каком случае количество движения среды, проходящей через фиксированный объём наблюдателя, не будет изменяться?
9. Какое условие будет выполняться, если ортогональная компонента аффинора – единичный тензор?
10. В каком случае выбор начальной ориентации материальной системы отсчета относительно системы наблюдателя влияет на напряженное состояние, если компоненты вектора перемещений в материальных системах одинаковы.

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

Семестр 8

Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1

1. Феноменологическое определение температуры как универсального параметра состояния тела. Термодинамический газовый термометр.

2. Однородные равновесные процессы как смена равновесных состояний среды. Принцип термомеханической определимости равновесных состояний.
3. Равновесные однородные процессы в среде. Общий постулат изотропии А.А. Ильюшина.
4. Равновесные процессы в случае неоднородных состояний. Постулат макроскопической определимости (локального равновесия).
5. Меры внешних механических и тепловых воздействий на среду. Внутренняя энергия, механический смысл ее изменения.
6. Закон изменения внутренней энергии среды. Условия неизменности внутренней энергии в равновесных процессах. Приведите примеры таких процессов.
7. Закон изменения удельной внутренней энергии. Внутренняя энергия как параметр состояния среды. Изменение внутренней энергии в циклическом процессе.
8. Циклические адиабатические процессы. Эквивалентность механических и тепловых воздействий на среду.
9. Закон изменения внутренней энергии для двухпараметрической сплошной среды. Совершенный газ.
10. Определение приведенного количества тепла в равновесных обратимых процессах. Энтропия как параметр состояния.

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2

1. Уравнение неразрывности как следствие закона сохранения массы. Запись уравнения неразрывности в эйлеровых координатах.
2. Дифференциальная форма уравнения неразрывности в эйлеровых и лагранжевых координатах.
3. Интегральная форма уравнения неразрывности. Условие несжимаемости среды в эйлеровых координатах, его запись в декартовой прямоугольной системе координат.
4. Несжимаемые среды. Свойства трубок тока. Запись условия несжимаемости среды в цилиндрической системе координат.
5. Уравнения движения сплошной среды в эйлеровых координатах. Интегральная и дифференциальная форма уравнений движения.
6. Уравнения движения сплошной среды в дифференциальной форме. Запись уравнений движения в случае плоского напряженного состояния (прямоугольная система координат).
7. Уравнения движения сплошной среды в лагранжевых координатах. Первый тензор напряжений Пиолы-Кирхгоффа. Векторы напряжений, отнесенные к начальной и текущей площадкам.
8. Уравнения равновесия сплошной среды. Запись уравнений равновесия в декартовой прямоугольной системе координат.
9. Уравнения равновесия сплошной среды. Запись уравнений равновесия в цилиндрической системе координат.
10. Уравнения равновесия сплошной среды в случае осесимметричного напряженного состояния.

Контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3

1. Уравнения равновесия сплошной среды как следствие теоремы об изменении количества движения.
2. Момент количества движения конечного объема сплошной среды. Теорема об изменении кинетического момента. Гиромагнитный эффект.
3. Уравнения движения сплошной среды в вариационной форме. Принцип Лагранжа-Даламбера. Способы задания граничных условий.
4. Уравнения движения сплошной среды в вариационной форме. Принцип Журдена. Способы задания граничных условий.
5. Кинетическая энергия конечного объема сплошной среды. Эйлерова форма теоремы об изменении кинетической энергии.

6. Выражения для мощностей внешних (поверхностных и массовых) и внутренних сил. Теорема об изменении кинетической энергии.
7. Теорема об изменении кинетической энергии в форме Лагранжа. Удельные мощности внешних и внутренних сил.
8. Элементарная работа внутренних сил (случай симметричного тензора напряжений). Энергетический тензор напряжений (второй тензор напряжений Пиолы-Кирхгоффа), его связь с тензором истинных напряжений.
9. Элементарная работа внутренних сил. Понятие об энергетически сопряженных тензорах напряжений и деформаций.
10. Идеальная жидкость и идеальный газ. Интеграл Бернулли.