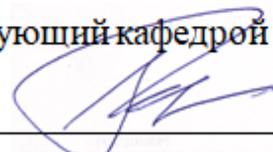


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Вычислительная механика и математика»

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

Заведующий кафедрой



В.В. Глаголев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Направления развития механики в ТулГУ»**

**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**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010303-01-21

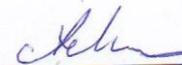
Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ
МАТЕРИАЛОВ)**

Разработчик(и):

Маркин А.А., профессор каф.ВММ, д.ф.- м.н.

(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, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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

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

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)

1. В каком случае материальные координаты точек сплошной среды не изменяются?
2. Каким образом связаны начальные положения пространственной и материальной системы отсчета?
3. Какому требованию должен удовлетворять закон движения сплошной среды?
4. Как изменяются координатные линии материальной системы при движении среды?
5. Какой кинематический смысл имеет запись закона движения сплошной среды в форме Эйлера?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)

1. Какое условие не выполняется при однородном движении сплошной среды?
2. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор антисимметричен.
3. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор – ортогональный тензор с положительным определителем?

4. Какое условие будет выполняться, если при однородном движении среды все смешанные компоненты аффинора нулевые, а диагональные изменяются со временем?
5. При каком движении сплошной среды площадь элементарной материальной плоскости не изменяется?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)

1. По заданному полю перемещений $u_1 = c_1 x_1^2$; $u_2 = c_2 x_2$ определить аффинор деформаций
2. По заданному полю перемещений $u_1 = c_1 x_1^2$; $u_2 = c_2 x_2$ определить компоненты тензора Коши-Грина
3. Тело начально кубической формы с единичными рёбрами из несжимаемого материала в результате обжатия по двум граням деформируется в прямоугольный параллелепипед с рёбрами $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ определить размер λ_3 через λ_1 и λ_2 .
4. Тело начально кубической формы с единичными рёбрами из несжимаемого материала в результате обжатия по двум граням деформируется в прямоугольный параллелепипед с рёбрами $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ определить аффинор деформации.
5. Для случая растяжения несжимаемого стержня определить компоненты деформации.

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)

1. Какое условие не выполняется при однородном движении сплошной среды?
2. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор симметричен?
3. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор – ортогональный тензор с положительным определителем?
4. Какое условие будет выполняться, если при однородном движении среды все смешанные компоненты аффинора нулевые, а диагональные изменяются со временем?
5. При каком движении сплошной среды площадь элементарной материальной плоскости не изменяется?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)

1. Определите при каком движении сплошной среды все грани начально кубического материального элемента поворачиваются на один и тот же угол?
2. Определите при каком движении среды любое материальное волокно будет главным?
3. Определите сколько главных направлений будет при однородном растяжении изотропного материала?
4. Определите сколько различных главных значений тензора деформаций будет при сжатии изотропного материала?
5. Определите как будут ориентированы главные оси деформаций при чистом сдвиге, когда все компоненты тензора деформаций нулевые, кроме $\varepsilon_{12} = \varepsilon_{21}$?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)

1. Идеальный газ изобарно сжимается при давлении 300 кПа от объема 3 л до объема 1 л. Какую работу совершил газ в этом процессе?
2. Ракета стартует с поверхности Земли и в течение 10 с движется с постоянным ускорением 5 м/с^2 . Затем двигатели ракеты выключаются. Найдите максимальную высоту, на которую поднимется ракета над поверхностью Земли.
3. Легкий стержень длиной 1 м подвешен на двух тросах. Первый трос прикреплен на расстоянии 20 см от левого конца стержня, второй трос – на расстоянии 10 см от правого конца стержня. К середине стержня подвешен груз массой 21 кг. Какова сила натяжения первого троса?
4. Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены взаимно противоположно и равны 15 м/с и 5 м/с. Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. Коэффициент трения скольжения между бруском и столом 0,17. На какое расстояние переместятся слипшиеся брусок с пластилином к моменту, когда их скорость уменьшится в 2 раза?

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

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)

1. Каким образом связаны начальные положения пространственной и материальной системы отсчета?
2. Какому требованию должен удовлетворять закон движения сплошной среды?
3. Как изменяются координатные линии материальной системы при движении среды?
4. Какой кинематический смысл имеет запись закона движения сплошной среды в форме Эйлера?
5. Какое условие не выполняется при однородном движении сплошной среды?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)

1. Какое условие не выполняется при однородном движении сплошной среды?
2. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор антисимметричен.
3. Каким будет движение частицы сплошной среды, если аффинор – ортогональный тензор с положительным определителем?
4. Какое условие будет выполняться, если при однородном движении среды все смешанные компоненты аффинора нулевые, а диагональные изменяются со временем?
5. При каком движении сплошной среды площадь элементарной материальной плоскости не изменяется?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)

1. По заданному полю перемещений $u_1 = c_1 x_1^2$; $u_2 = c_2 x_2$ определить меру Коши-Грина
2. По заданному полю перемещений $u_1 = c_1 x_1^2$; $u_2 = c_2 x_2$ определить поле массовых сил из условия равновесия
3. Тело начально кубической формы с единичными рёбрами из несжимаемого материала в результате обжатия по двум граням деформируется в прямоугольный параллелепипед с рёбрами $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ определить размер λ_3 через λ_1 и λ_2 .

4. Тело начально кубической формы с единичными рёбрами из несжимаемого материала в результате обжатия по двум граням деформируется в прямоугольный параллелепипед с рёбрами $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ определить меру Генки.
5. Для случая растяжения несжимаемого стержня определить аффино́р деформации.

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)

1. Могут ли материальные координаты точек сплошной среды не изменяться?
2. Каким образом связаны начальные положения пространственной и материальной системы отсчета?
3. Сформулируйте закон движения сплошной среды?
4. Какое условие будет выполняться, если при однородном движении среды все смешанные компоненты аффино́ра нулевые, а диагональные изменяются со временем?
5. При каком движении сплошной среды площадь элементарной материальной плоскости не изменяется?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)

1. Определите сколько главных направлений будет при однородном растяжении изотропного материала?
2. Определите сколько различных главных значений тензора деформаций будет при сжатии изотропного материала?
3. Определите в чем отличие внешних поверхностных и массовых воздействий на сплошную среду?
4. Укажите какие внутренние воздействия рассматриваются в механике сплошной среды?
5. Укажите в каком случае напряженное состояние в материальной точке среды считается известным?

Перечень контрольных заданий для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)

1. По заданному полю перемещений $\vec{u} = \lambda x \vec{x}$. Определить поле массовых сил из условия равновесия.

2. По заданному полю перемещений $u_1 = c_1 x_1^2$; $u_2 = c_2 x_2$ определить компоненты тензора Коши-Грина .
3. По заданному полю перемещений $u_1 = c_1 x_1^2$; $u_2 = c_2 x_2$. Определить:
- а) Аффинор деформаций, компоненты тензора Коши-Грина;
 - б) Поле тензора энергетических напряжений, если $\tilde{T} = 2G\tilde{\varepsilon}$; $\langle T \rangle = K\langle \varepsilon \rangle$
4. Упругое полупространство находится под воздействием поля массовых сил постоянной интенсивности-g. Координата X отсчитывается вглубь полупространства. Поле перемещений направлено вдоль этой координаты и зависит только от X. Тензор энергетических напряжений пропорционален тензору деформаций Коши-Грина. Определить поле перемещений, если полуплоскость $X=0$ не нагружена. Рассмотреть случаи малых и конечных деформаций.
5. Записать условие равновесия в случае гидростатического напряжённого состояния в Лагранжевых координатах.