


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»  
24 января 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой

 Н.В. Ларин

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

**«Непрерывные математические модели»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)  
**Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-03-23

Тула 2023 год


**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Смирнов О.И., доцент каф. ПМиИ, к.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, 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 и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.1)

1. Сколько неизвестных скалярных функций содержат уравнения движения и условия неразрывности в эйлеровых координатах?
  - (1) 8
  - (2) 9
  - (3) 10
2. Идеальная несжимаемая жидкость движется в трубе переменного сечения. Разность давлений на входе и выходе из трубы, плотность, скорость на входе. Определить отношение площадей сечений на входе и выходе
  - (1) 1
  - (2) 4
  - (3) 3
3. Сколько главных направлений будет при однородном растяжении изотропного материала?
  - (1) Любое волокно в плоскости, ортогональной оси растяжения, будет главным
  - (2) Два
  - (3) Три
4. В каком случае две газообразные (жидкие) среды находятся в состоянии теплового равновесия между собой?
  - (1) Только в случае, если их напряженное и деформированное состояние одинаковы
  - (2) Если их плотности и давления удовлетворяют условию равновесного состояния
  - (3) В случае, если их напряженные состояния одинаковы

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.2)

1. В каких единицах измеряется удельная (отнесенная к массе) кинетическая энергия сплошной среды?
  - (1) В джоулях
  - (2) В ваттах, деленных на плотность
  - (3) В метрах на секунду, все в квадрате
2. Линейное нормированное пространство называется полным, если
  - (1) всякая фундаментальная последовательность является сходящейся.
  - (2) всякая сходящаяся последовательность является фундаментальной,

- (3) из любой ограниченной последовательности можно извлечь сходящуюся подпоследовательность,
  - (4) из любой ограниченной последовательности можно извлечь фундаментальную подпоследовательность
3. Последовательность в линейном нормированном пространстве сходится к некоторому элементу, если
- (1) существует шар с центром в этом элементе, содержащий элементы последовательности,
  - (2) любой шар с центром в этом элементе содержит элементы последовательности,
  - (3) существует шар с центром в этом элементе, содержащий все элементы последовательности кроме конечного числа,
  - (4) любой шар с центром в этом элементе содержит все элементы последовательности кроме конечного числа
4. Множество будет плотным в линейном нормированном пространстве, если
- (1) его замыкание совпадает со всем пространством,
  - (2) его дополнение содержит внутренние точки,
  - (3) оно не имеет изолированных точек,
  - (4) оно не имеет внутренних точек

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.3)**

- 1. Линейное нормированное пространство будет сепарабельным, если
  - (1) в нем есть плотное множество мощности континуума,
  - (2) оно рефлексивное,
  - (3) в нем есть плотное счетное множество,
  - (4) оно полное
- 2. Множество в полном линейном нормированном пространстве будет компактным, если
  - (1) оно замкнутое и ограниченное,
  - (2) вполне ограниченное,
  - (3) замкнутое и вполне ограниченное,
  - (4) ограниченное
- 3. При каком движении среды ее количество движения не изменяется?
  - (1) Когда деформации отсутствуют
  - (2) Когда центр масс движется равномерно и прямолинейно
  - (3) При сферическом движении
- 4. При каком движении среды внутри замкнутой неподвижной жесткой оболочки ее кинетическая энергия не изменяется?
  - (1) Только в случае, если среда неподвижна
  - (2) При установившемся движении
  - (3) При любом движении

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.4)**

- 1. Какое из утверждений верно?
  - (1) Величина, пропорциональная плотности газа называется его температурой
  - (2) Величина, пропорциональная относительному объему идеального газа, находящегося в равновесном состоянии, при неизменном давлении называется его абсолютной температурой
  - (3) Величина, пропорциональная объему идеального газа при нормальном постоянном давлении называется его абсолютной температурой

2. Какие внутренние воздействия рассматриваются в механике сплошной среды?
  - (1) Поверхностные распределенные
  - (2) Массовые распределенные
  - (3) Поверхностные сосредоточенные
3. При каком движении сплошной среды ее кинетическая энергия не изменяется?
  - (1) При поступательном движении с постоянным ускорением
  - (2) При вращательном движении с постоянной угловой скоростью
  - (3) При отсутствии деформаций
4. Гильбертово пространство является
  - (1) строго нормированным,
  - (2) локально компактным,
  - (3) рефлексивным

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.5)**

1. Пространству изометричны гильбертовы пространства:
  - (1) локально компактные,
  - (2) конечномерные,
  - (3) сепарабельные
2. В сепарабельном гильбертовом пространстве полную ортогональную систему собственных векторов имеет линейный оператор
  - (1) вполне непрерывный,
  - (2) самосопряженный,
  - (3) вполне непрерывный и самосопряженный
3. Непрерывный линейный оператор переводит
  - (1) ограниченное множество в ограниченное множество,
  - (2) ограниченное множество в относительно компактное множество,
  - (3) замкнутое множество в замкнутое множество
4. Вполне непрерывный линейный оператор переводит
  - (1) замкнутый шар на замкнутый шар,
  - (2) ограниченное множество в относительно компактное множество,
  - (3) открытое множество в открытое множество

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.6)**

1. Какое условие будет выполняться, если ортогональная компонента аффинора — единичный тензор?
  - (1) Материальные волокна будут изменять длину, а углы между ними не будут изменяться
  - (2) Такое движение невозможно
  - (3) Углы между материальными волокнами и их длины будут изменяться
2. Идеальная несжимаемая жидкость движется в трубе переменного сечения. Полагая распределение скоростей и давлений по сечениям постоянным, найти перепад давлений на входе и выходе. Плотность и скорость на входе единичные, сечение на выходе в 2 раза меньше, чем на входе
  - (1) 1
  - (2) 2
  - (3) 4
3. При каком движении сплошной среды ее количество движения равно нулю?
  - (1) При сферическом движении вокруг центра масс

- (2) При поступательном
- (3) При вращательном вокруг оси, не проходящей через центр масс
- 4. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния, если она заключена в жесткую адиабатическую оболочку?
  - (1) Путем работы внешних сил
  - (2) Это сделать невозможно
  - (3) Путем внешнего теплового воздействия
- 5. При каком движении производная по времени от вектора количества движения равна потоку этого вектора через поверхность, ограничивающую среду?
  - (1) При стационарном движении
  - (2) При любом движении
  - (3) При поступательном движении

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.7)**

- 1. Замыкание множества в линейном нормированном пространстве — это
  - (1) наименьшее замкнутое множество, содержащее это множество,
  - (2) наибольшее замкнутое множество, содержащее это множество,
  - (3) дополнение к множеству,
  - (4) множество всех его предельных точек
- 2. Границей множества в линейном нормированном пространстве будет
  - (1) множество всех его предельных точек,
  - (2) множество всех его изолированных точек,
  - (3) дополнение к множеству внутренних точек множества,
  - (4) множество точек, в любой окрестности которых есть как точки множества, так и его дополнения
- 3. Точка множества в линейном нормированном пространстве будет изолированной, если
  - (1) она не является внутренней точкой множества,
  - (2) она не является граничной точкой множества,
  - (3) в некоторой ее окрестности нет других точек множества
  - (4) остальные точки множества образуют замкнутое подмножество
- 4. Открытые множества в линейном нормированном пространстве обладают свойствами:
  - (1) любое их объединение открыто,
  - (2) любое их пересечение открыто,
  - (3) они являются дополнениями открытых множеств,
  - (4) у них есть изолированные точки
- 5. Замкнутые множества обладают свойствами:
  - (1) любое их объединение открыто,
  - (2) любое их пересечение открыто,
  - (3) они являются дополнениями замкнутых множеств,
  - (4) у них есть внутренние точки

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

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.1)**

1. Сколько различных главных значений тензора деформаций будет при сжатии изотропного материала?
  - (1) Два
  - (2) Одно
  - (3) Три
2. Если среда неподвижна, то:
  - (1) Дивергенция тензора напряжений уравнивается полем массовых сил
  - (2) Это возможно лишь в случае однородного распределения поля напряжений
  - (3) Напряжения должны отсутствовать
3. В каком случае главный вектор внешних сил, действующих на тело со стороны среды, равен нулю?
  - (1) Это возможно только в случае неподвижной среды
  - (2) Если тело помещается в неограниченную среду с постоянным полем ускорений
  - (3) Если существует область среды вне тела, где распределение поля скоростей среды постоянно
4. Каким образом можно вывести среду из равновесного состояния, если она заключена в жесткую диатермическую оболочку?
  - (1) Это сделать невозможно
  - (2) Путем совершения внешними силами работы
  - (3) Внешним тепловым воздействием

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.2)**

1. Среда определяется как твердая деформируемая, если:
  - (1) При движении среды как абсолютно твердого тела ее напряженное состояние не изменяется;
  - (2) Любое напряженное состояние среды является равновесным;
  - (3) Существует множество конфигураций, однозначно связанных с отсчетной, каждой из которых соответствует не изменяющееся со временем и удовлетворяющее условиям равновесия распределение напряжений.
2. Система элементов гильбертова пространства называется ортонормированной, если она
  - (1) нормированная
  - (2) ортогональная
  - (3) ортогональная и нормированная
  - (4) равномерно ограниченная единицей
3. Всякая бесконечная ортогональная система в сепарабельном гильбертовом пространстве
  - (1) замкнутая
  - (2) полная
  - (3) счетная
  - (4) имеет мощность континуума
4. Подмножество в нормированном пространстве называется подпространством, если оно
  - (1) линейное
  - (2) плотное и линейное
  - (3) выпуклое
  - (4) замкнутое и линейное

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.3)**

1. Два нормированных пространства называются изометричными, если
  - (1) между ними существует изоморфизм

- (2) между ними существует взаимно-однозначное соответствие, сохраняющее нормы
  - (3) между ними существует изоморфизм, сохраняющий нормы
  - (4) они имеют одинаковые размерности
2. Банахово пространство является гильбертовым, если в нем
- (1) есть скалярное произведение
  - (2) норма определяется с помощью скалярного произведения
  - (3) есть ортогональный базис.
3. При каком движении сплошной среды внутренние силы не совершают работу?
- (1) При вращении как абсолютно твердого тела
  - (2) При установившемся движении
  - (3) При любом движении
4. В каком случае выбор начальной ориентации материальной системы отсчета относительно системы наблюдателя влияет на напряженное состояние, если компоненты вектора перемещений в материальных системах одинаковы?
- (1) Влияет только в случае, если отсчетное состояние неоднородно
  - (2) Влияет, если отсчетное состояние анизотропное или неоднородное
  - (3) В любом случае не влияет

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.4)**

1. При каком движении среды любое материальное волокно будет главным?
- (1) Такого движения не существует
  - (2) Если изменяется объем, а форма материальной частицы остается неизменной
  - (3) Если изменяется форма частицы, а объем остается неизменным
2. Покоящаяся в сосуде жидкость начинает перемешиваться вращающейся вертушкой с лопастями. Как будет изменяться кинетическая энергия среды после остановки вертушки, если считать жидкость идеальной несжимаемой? Массовые силы отсутствуют.
- (1) Кинетическая энергия не будет изменяться
  - (2) Кинетическая энергия станет равной нулю
  - (3) Кинетическая энергия будет убывать
3. Среда определяется как газообразная (жидкая), если
- (1) Она не сопротивляется сопротивлению формы
  - (2) При любом движении ее напряженное состояние гидростатическое, и изменяется только объем среды
  - (3) В равновесном состоянии в отсутствии массовых сил ее напряженно-деформируемое состояние однородно и характеризуется гидростатическим напряжением и изменением объема по отношению к отсчетному состоянию.
4. Линейное множество будет линейным нормированным пространством, если в нем есть
- (1) норма
  - (2) метрика
  - (3) неравенство треугольника
  - (4) скалярное произведение

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.5)**

1. Точка множества в линейном нормированном пространстве будет внутренней, если
- (1) она изолированная,
  - (2) некоторое замкнутое подмножество, содержащее эту точку, лежит в множестве
  - (3) некоторый открытый шар с центром в этой точке лежит в множестве
  - (4) любой шар с центром в этой точке содержит точки множества



2. Множество в линейном нормированном пространстве будет открытым, если
  - (1) оно состоит из изолированных точек
  - (2) оно состоит из внутренних точек
  - (3) оно не является замкнутым
  - (4) оно является дополнением к открытому множеству
3. Точка линейного нормированного пространства будет предельной для множества, если
  - (1) в любом открытом шаре с центром в этой точке есть точки множества
  - (2) в любом замкнутом шаре с центром в этой точке есть точки множества
  - (3) в любом открытом шаре с центром в этой точке есть точки множества, отличные от нее самой
  - (4) в некотором замкнутом шаре с центром в этой точке есть точки множества, отличные от нее самой
4. Множество в линейном нормированном пространстве будет замкнутым, если
  - (1) оно содержит все свои предельные точки
  - (2) оно состоит только из предельных точек
  - (3) оно состоит только из изолированных точек
  - (4) оно не является открытым

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.6)**

1. Какие векторы связывает тензор напряжений в данной точке среды?
  - (1) Вектор перемещения и вектор напряжения
  - (2) Вектор единичной нормали к элементарной площадке, содержащий данную точку
  - (3) Вектор единичной нормали к элементарной площадке и вектор массовой силы
2. В соответствии с принципом материальной объективности
  - (1) Поля контравариантных компонент тензора истинных напряжений в движениях сплошной среды одинаковы, если эти движения отличаются на движение абсолютно твердого тела
  - (2) Поля контравариантных компонент тензора истинных напряжений в лагранжевых координатах не изменяются только при наложении на движение среды равномерных поступательного и вращательного движений
  - (3) Поля тензоров напряжений в двух движениях среды одинаковы, если эти движения отличаются на движение абсолютно твердого тела
3. Если начальные координатные волокна материального параллелепипеда при движении остаются взаимно ортогональными, то
  - (1) он может деформироваться и изменять ориентацию относительно неподвижной системы
  - (2) он не может деформироваться
  - (3) ориентация координатных волокон относительно неподвижной системы не может изменяться
4. При каком условии отсчетное состояние среды изотропно?
  - (1) Если вращение тела как абсолютно твердого не приводит к изменению контравариантных компонент тензоров напряжений в лагранжевом базисе
  - (2) Если изменение начальной ориентации материальных систем отчета не влияет на контравариантные компоненты тензоров напряжений в этих системах при эквивалентных движениях среды
  - (3) Если перенос начала отсчета материальных систем не влияет на напряженное состояние
5. При каком движении среды ее кинетический момент равен нулю?
  - (1) Если главный вектор внешних сил равен нулю
  - (2) Если распределение скоростей однородно

(3) При любом движении, когда деформации отсутствуют

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-8.7)**

1. Вполне ограниченность и ограниченность множеств совпадают в линейных нормированных пространствах:
  - (1) рефлексивных,
  - (2) конечномерных,
  - (3) строго нормированных,
  - (4) гильбертовых
2. В пространстве множество вполне ограничено, если оно
  - (1) ограничено,
  - (2) равностепенно непрерывно,
  - (3) замкнутое,
  - (4) ограничено и равностепенно непрерывно
3. Спектр вполне непрерывного линейного оператора состоит из
  - (1) точек непрерывного спектра,
  - (2) собственных значений,
  - (3) собственных значений и точки нуля
4. Размерность пространства решений однородного уравнения Фредгольма второго рода может быть
  - (1) конечной,
  - (2) бесконечной
5. Уравнение Фредгольма второго рода разрешимо, если
  - (1) каждое решение однородного уравнения ортогонально правой части,
  - (2) каждое решение сопряженного однородного уравнения ортогонально правой части,
  - (3) однородное уравнение имеет не нулевое решение,
  - (4) однородное сопряженное уравнение имеет не нулевое решение