

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра математики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД»

Уровень подготовки
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки (специальность)
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность подготовки (профиль, специализация)
Математическое моделирование и вычислительная математика

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Исполнитель

Булгакова Г.Т.

Заведующий кафедрой математики

Байков В.А.

Уфа 2015

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика сплошных сред» является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов представлений об основных моделях и методах механики сплошной среды и их приложениях в решении практических задач, ознакомление и изучение явлений и процессов природы на базе феноменологических теорий сплошных сред, а также приобретение навыков применения математических моделей этих теорий для решения научно-исследовательских и практических задач.

Задачи:

- изучить геометрические и кинематические характеристики движения деформируемых сред;
- изучить законы сохранения массы, количества движения, момента количества движения;
- изучить простейшие модели сплошных сред, основные законы термодинамики, модели жидкостей, газов и твердых тел, подобие и моделирование механических явлений.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2	- основные модели сплошных сред (идеальная жидкость, вязкая жидкость, теория упругости, уравнения жидкости пограничного слоя, движения газов и смесей, жесткопластическая и упругопластическая среда) и их приложения для решения различных прикладных задач.	- решать стандартные задачи, формулировать математические модели рассматриваемых проблем механики, как системы взаимодействующих подмоделей.	- системой знаний о закономерностях явлений и процессов в механике сплошных сред; - навыками выбора оптимального способа решения задач.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Введение в тензорный анализ. Математические основы. Системы координат и их преобразования. Тензоры второго ранга. Свойства симметричных и антисимметричных тензоров. Главные оси и главные значения симметричных тензоров. Характеристическое уравнение и основные инварианты тензоров второго ранга. Основные тензорные операции
2	Кинематика сплошной среды. Введение. Общая характеристика сплошных сред Кинематика деформируемых сред. Два способа изучения сплошной среды. Закон движения, перемещений, поле скоростей, поле ускорений. Индивидуальные и местные производные скаляра и вектора. Установившееся и неустановившееся движения. Траектории и линии тока. Деформация бесконечно малой частицы. Конечная и малая деформации. Тензор скоростей деформаций. Главные оси, главные значения тензоров деформаций и скоростей деформаций; инвариант этих тензоров. Шаровой тензор и девиатор деформации. Поверхности деформации. Вихри перемещений и скоростей. Потенциальное движение. Разложение движения малой частицы на поступательное и вращательное движения чистой деформации. Уравнения совместности тензоров деформации и скоростей деформации.
3	Динамика сплошной среды. Основные уравнения механики сплошных сред. Плотность, массовые и поверхностные силы. Внешние и внутренние силы. Примеры сил. Тензоры напряжений, его главные значения. Закон сохранения масс для индивидуального и фиксированного объемов сплошной среды. Уравнение непрерывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условия несжимаемости. Теорема о количестве (импульса) сплошной среды для МСС. Дифференциальные уравнения движения для МСС. Теоремы о моменте количества движения и ее следствия для МСС. Симметрия тензора напряжений. Элементарная работа внешних и внутренних напряжений и массовых сил. Кинетическая энергия, ее уравнение. Полная и внутренняя энергия. Теорема об изменении полной энергии для индивидуального фиксированного объема сплошной среды. Уравнение полной энергии. Элементы термодинамики. Понятие о термодинамических параметрах и процессах. Температура, энтропия. Обратимые и необратимые процессы. Первое и второе начало термодинамики. Примеры процессов: изохорического, изотермического, адиабатического. Уравнение притока тепла.
4	Классические модели МСС. Идеальная несжимаемая жидкость. Закон Архимеда. Установившееся потенциальное течения жидкостей. Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа. Идеальный сжимаемый газ. Уравнение притока тепла для газа. Совершенный газ. Адиабата Пуассона. Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа для сжимаемого газа. Линейная теория упругих сред. Обобщенный закон Гука. Среды изотропные и анизотропные, примеры. Уравнения упругой среды в перемещениях. Вариационные принципы в МСС. Примеры сред с диссипацией.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.