

16/17

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики  
Кафедра «Динамика и прочность машин»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
техн. наук, проф.

*Handwritten signature*  
09

Н. В. Лобов  
2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Механика сплошных сред»  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров  
Направление 151600.62 «Прикладная механика»

**Профиль подготовки бакалавра:**

«Динамика и прочность машин,  
приборов и аппаратуры»

**Квалификация (степень) выпускника:**

бакалавр

**Специальное звание выпускника:**

бакалавр – инженер

**Выпускающая кафедра:**

«Динамика и прочность машин»

**Форма обучения:**

очная

**Курс:** 4

**Семестр:** 7

**Трудоёмкость:**

- кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 180 ч

**Виды контроля:**



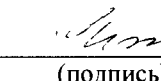
Экзамен: 7 Зачёт: нет Курсовой проект: нет Курсовая работа: нет

**Пермь  
2015**

**Рабочая программа дисциплины «Механика сплошных сред»** разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» ноября 2009 г., номер приказа «541» по направлению подготовки 151600.62 «Прикладная механика»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 151600.62 «Прикладная механика», профилю подготовки «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры», утвержденному 24 июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения, по направлению 151600.62 «Прикладная механика», профилю подготовки «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры», утверждённого «29» августа 2011 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Экология», «Информационные технологии», «Численный анализ механических процессов», «Теория упругости», «Основы вариационного исчисления», «Вариационные принципы механики», «Численное моделирование технических задач», «Эволюционные задачи динамики», «Экспериментальная механика деформируемого твердого тела», «Экспериментальная механика композитов», «Сопrotивление материалов», «Материаловедение», «Практикум по сопротивлению материалов», «Основы теории пластичности», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	<u>д-р физ.- мат. наук, доц.</u>		<u>И.Э. Келлер</u>
	<u>канд. техн. наук, доц.</u> (учёная степень, звание)		<u>Т.Е. Мельникова</u> (инициалы, фамилия)
Рецензент	<u>канд. физ.-мат. наук, доц.</u>		<u>А.А. Лежнева</u>
	<u>(учёная степень, звание)</u>	<u>(подпись)</u>	<u>(инициалы, фамилия)</u>

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры**

**«Динамика и прочность**

**машин»**

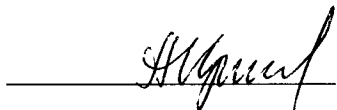
« 16 » марта 2015 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой «Динамика и прочность машин», ведущей дисциплину, д-р техн. наук, проф.

  
В.П. Матвееenko

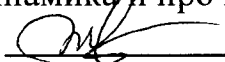
**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики « 17 » 09 2015 г., протокол № 1**

Председатель учебно-методической комиссии факультета ПММ,  
д-р техн. наук, проф.

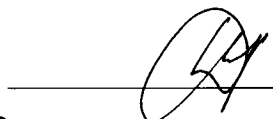
  
А.И. Цаплин

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий выпускающей кафедры «Динамика и прочность машин»,  
д-р техн. наук, проф.

  
В.П. Матвееenko

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

  
Д. С. Репецкий

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель учебной дисциплины.**

Развитие промышленности, появление новых производственных технологий, создание уникальных материалов, рост сферы научных исследований приводит к расширению спектра проблем, повышению сложности инженерных задач в области прикладной механики.

Целью курса «Механика сплошных сред» является формирование в сознании студента целостной концептуальной базы естественнонаучного представления об основных феноменологических закономерностях поведения твердых, жидких и газообразных веществ, фундаментальных законах и уравнениях движения и состояния, применяемых при разработке моделей деформируемых тел, жидкостей и газов.

### **1.2 Задачи учебной дисциплины.**

- формирование представления о роли механики сплошной среды в решении современных прикладных инженерных задач, о непосредственной связи дисциплины с математическим и вычислительным моделированием;
- формулировка основных гипотез и допущений феноменологического подхода к изучению механики сплошной среды;
- изучение методов построения общих уравнений и соотношений, моделирующих движение сплошной среды;
- овладение практическими навыками построения и упрощения уравнений и определяющих соотношений механики сплошной среды при решении прикладных инженерных задач;
- формирование умения выполнять анализ корректности постановок инженерных задач и обоснованно выбирать пути и разрабатывать алгоритмы их решения;
- приобретение навыков самостоятельного поиска и пополнения знаний в области механики деформируемых тел, жидкостей и газов.

### **1.3 Предметом дисциплины являются следующие объекты:**

- векторные и тензорные объекты и операции над ними;
- уравнения равновесия и движения сплошной среды;
- определяющие соотношения деформируемых твердых тел, жидкостей и газов;

– граничные и начальные условия для дифференциальных уравнений движения сплошной среды.

#### **1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.**

Дисциплина «Механика сплошных сред» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла рабочего учебного плана и является дисциплиной по выбору при освоении ООП по направлению 151600.62 «Прикладная механика», профиль «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры».

При изучении дисциплины используются основные положения дисциплин «Высшая математика 2», «Физика», «Сопrotивление материалов», «Теория упругости», «Вариационные принципы в механике», «Экспериментальная механика деформируемого твердого тела». Знания, умения, навыки, полученные в курсе «Механика сплошных сред» необходимы при изучении в дальнейшем профессиональных дисциплин «Эволюционные задачи динамики», «Нелинейные задачи механики», «Физические основы прочности».

##### **знать:**

- основные гипотезы и допущения механики сплошной среды;
- векторы и тензоры как инвариантные объекты, способы их преобразования;
- способы задания движения сплошной среды и основные кинематические соотношения;
- уравнения равновесия и движения сплошной среды;
- определяющие соотношения для деформируемых упругих тел, жидкости и газа;
- типы граничных и начальных условий для системы дифференциальных уравнений движения сплошной среды.

##### **уметь:**

- выполнять операции над векторными и тензорными объектами;
- записывать основные уравнения механики сплошной среды в декартовых и криволинейных координатах;
- анализировать математическую постановку задачи и обоснованно выбирать путь её решения.

##### **владеть:**

- навыками математической постановки, построения решения и анализа результатов решения прикладных инженерных задач с использованием методов механики сплошной среды;
- способностью самостоятельно пополнять знания в области механики деформируемого твердого тела, жидкости и газа.

#### **1.5 Содержание дисциплины**

Введение в механику сплошной среды (МСС). Векторы и тензоры. Кинематика сплошной среды. Динамика сплошной среды. Определяющие соотношения для сплошной среды. Математические формулировки задач о движении сплошной среды. Частные случаи задач о движении сплошной среды.