

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Технологическая механика

### 28.03.02 Наноинженерия

#### 5, 6 семестр

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины **технологическая механика** являются: ознакомление студентов с понятиями, математическим аппаратом и методами механики сплошных сред и ее основных разделов: теории упругости и пластичности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технологическая механика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.7).

Для успешного изучения дисциплины «Технологическая механика» студенты должны быть знакомы с основными положениями курсов «Высшая математика» и «Основы математического моделирования», а также курсов теоретической механики и сопротивления материалов.

При изучении дисциплины «Высшая математика» студенты должны хорошо усвоить её разделы: алгебра, дифференциальные уравнения, функциональный анализ и интегральные уравнения, уравнения с частными производными, численные методы. Это необходимо для дальнейшего понимания подходов и методов вычисления показателей напряженно-деформированного состояния принятых в механике сплошных сред.

Материал дисциплины «Моделирование процессов в машиностроении» совместно с высшей математикой является базой для успешной разработки алгоритмов решения задач вычисления напряжений, деформаций и скоростей деформаций в деформируемых телах, а также реализации их в виде программ для ЭВМ.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины частично формируются компетенции, состоящие в:

- способности в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК-1):

*знать:* методы определения технических характеристик макетов;

*уметь:* в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства для определения технических характеристик макетов;

*владеть:* навыками участия в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства для определения технических характеристик макетов;

- способности в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6):

*знать:* методы проведения расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий;

*уметь:* в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий;

*владеть:* навыками участия в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Типы конечных элементов. Разбиение области на элементы. Нумерация узлов. Одномерный симплекс-элемент. Двумерный симплекс элемент. Трехмерный симплекс-элемент. Интерполирование векторных величин. Местная система координат. Интерполяционные полиномы для дискретизованной области. Уравнения переноса тепла. Одномерный случай переноса тепла. Двумерный перенос тепла. Трехмерный перенос тепла. Преобразования координат. Точечные источники. Нестационарные задачи. Соотношения, определяющие элементы. Матрица демпфирования. Конечно-разностное решение дифференциальных уравнений. Теория упругости. Одно- и двумерные задачи теории упругости. Трехмерные задачи теории упругости. Учет нелинейности. Обзор программных комплексов основанных на МКЭ (ANSYS, COSMOS). Обзор программных комплексов основанных на МКЭ (QForm, Deform).

6 семестр

Основные гипотезы технологической механики. Внешние силы и напряжения. Напряжения в координатных площадках. Индексация. Правило знаков. Напряженное состояние в точке. Закон парности касательных напряжений. Тензор напряжений. Главные нормальные напряжения. Инварианты тензора напряжений. Эллипсоид напряжений. Разложения тензора напряжений на шаровой тензор и девиатор. Максимальные касательные напряжения. Октаэдрические напряжения. Интенсивность напряжений. Диаграммы Мора. Дифференциальные уравнения равновесия. Плоское деформированное и плоское напряженное состояние. Приближенные уравнения равновесия в анализе формоизменяющих операций. Описание движения сплошной среды. Переменные Эйлера и Лагранжа. Понятие деформаций. Виды деформаций. Компоненты перемещений и малых деформаций. Тензор деформаций. Интенсивность деформаций, максимальные сдвиговые и октаэдрические деформации. Истинные деформации приращение деформаций. Закон постоянства объема при пластической деформации. Условие совместимости деформаций. Скорость деформации и скорость деформирования. Схемы напряженного и деформированного состояний. Механическая схема деформации. Зависимость между напряжениями и деформациями в упругой области. Обобщенный закон Гука. Экспериментальное определение напряжений по результатам тензометрирования. Уравнение теплопроводности. Закон Ж.Фурье. Граничные условия. Модели пластических сред. Остаточные напряжения. Методы расчета. Экспериментальное определение. Математическая постановка краевых задач в технологической механике. Система уравнений. Схематизация областей.

**5. ВИД АТТЕСТАЦИИ** – зачет с оценкой, экзамен.

**6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ** – 10 (360 час.)

Составитель: доцент кафедры ТМС, к.т.н. Аборкин А.В. \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ТМС профессор, д.т.н. Морозов В.В. \_\_\_\_\_

Председатель  
учебно-методической комиссии направления  
профессор, д.т.н. Морозов В.В. \_\_\_\_\_

Декан МТФ \_\_\_\_\_

Механика А.И. Елкин

Дата: 17.01.2016г.

Печать

