

**Утверждена Советом
механико-математического факультета
МГУ**

_____ 2014 г.

**Председатель Совета,
профессор**

_____ В.Н.Чубариков

**Представлена кафедрой
теории упругости**

«15» октября 2014 г.

**Зав. кафедрой теории упругости,
профессор**

_____ И.А. Кийко

**ПРОГРАММА
экзамена спецкурса по смежной специальности
«Элементы классической теории упругости»**

Автор проекта _____ профессор Г.Л.Бровко

- 1.1. Общие теоремы механики сплошной среды: принцип виртуальных мощностей, теорема о работе и кинетической энергии. Независимость мощности работы (по преодолению) внутренних сил от системы отсчета. Упругость, гиперупругость. Удельный и полный потенциалы внутренних сил (напряжений). Запасенная (потенциальная) энергия гиперупругого тела.
- 1.2. Функция связи тензора напряжений и тензора деформаций в упругом теле. Свойства изотропии, линейности и потенциальности функции, их сопоставление. Монотонность функции и выпуклость ее потенциала. Условия монотонности линейной и линейной изотропной функции. О дополнительных неравенствах в теории упругости.
- 1.3. Лагранжева постановка начально-краевой задачи нелинейной теории упругости. Особенности задания массовых сил и силовых граничных условий. Неединственность решения, примеры. Основные положения классической линейной теории упругости, упрощения в постановке краевой задачи.
- 1.4. Общие теоремы классической линейной теории упругости: теорема Клапейрона о «работе» и потенциальной энергии, теорема взаимности Бетти. Примеры применения теоремы Бетти.
- 1.5. Постановка начально-краевой задачи классической линейной теории упругости. Динамика, статика, квазистатика. Граничные условия для вектора перемещений (кинематические) и для вектора напряжений (силовые). Первая, вторая и смешанная краевые задачи. Уравнения Ламе, постановка задач в перемещениях.
- 1.6. Краевые задачи статики классической линейной теории упругости. Необходимые условия разрешимости второй краевой задачи. Строгая монотонность связи тензоров напряжений и деформаций, и теорема о единственности решения.
- 1.7. Простейшие задачи классической линейной теории упругости: чисто объемная деформация, простой сдвиг плоского упругого слоя, одноосное растяжение (сжатие). Константы упругости изотропного тела: модуль объемного сжатия, модуль сдвига, модуль Юнга, коэффициент Пуассона, — их механический смысл и связь с константами Ламе.
- 1.8. Кинематически возможные и статически возможные поля для задачи статики линейной теории упругости. Понятие о корректности задачи. Вариационный принцип Лагранжа.
- 1.9. Дополнительные потенциалы. Вариационный принцип Кастильяно.
- 1.10. Кручение призматического упругого бруса. Крутка, депланация. Связь крутки и крутящего момента. Точное решение для круглого стержня. Подход с использованием функции напряжений. Аналогия с течением Пуазейля.
- 1.11. Плоская деформация в классической линейной теории упругости. Задача Ламе для толстостенной трубы. Антиплоская деформация. Осевой сдвиг полого кругового цилиндра.

- 1.12. Плоское напряженное состояние и обобщенное плоское напряженное состояние в классической линейной теории упругости. Деформация вращающегося тонкого диска под действием центробежных сил.

Литература

Общие источники

1. Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1,2. М.: Наука, 1984.
3. Трусделл К.А. Первоначальный курс рациональной механики сплошных сред. М.: Мир, 1975.
4. Жермен П. Механика сплошных сред. М.: Высшая школа, 1983.
5. Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. Основы механики сплошной среды. М.: Физматлит, 2006.
6. Эглит М.Э. Лекции по основам механики сплошных сред. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2008.
7. Бровко Г.Л. Основы механики сплошной среды (краткий конспект лекций, задачи, упражнения). М.: Изд-во «Попечительский совет механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова». Ч.1.—2011. Ч.2. — 2013.
8. Ильюшин А.А., Ломакин В.А., Шмаков А.П. Задачи и упражнения по механике сплошной среды. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979.
9. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. М.: Мир, 1974.
10. Механика сплошных сред в задачах (под ред. М.Э.Эглит). Т.1,2. М.: Московский лицей, 1996.

Специальные источники

1. Новацкий В. Теория упругости. М.: Мир, 1975.
2. Лурье А.И. Теория упругости. М.: Наука, 1970.
3. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1979.
4. Амензаде Ю.А. Теория упругости. М.: Высшая школа, 1976.
5. Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. Лекции по теории упругости. М.: Эдиториал УРСС, 1999.

Дополнительная литература

1. Ляв А. Математическая теория упругости. М.: ОНТИ, 1935.
2. Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1975.
3. Лурье А.И. Нелинейная теория упругости. М.: Наука, 1980.