

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»

ПРИНЯТО

решением Ученого совета  
ФГБОУ ВО «ТГТУ»

«28» марта 2016 г. (протокол № 3 )

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора  
ФГБОУ ВО «ТГТУ»

«30» марта 2016 г. № 135-04

### **ПРОГРАММА**

вступительного испытания для поступающих в 2016 году в аспирантуру  
на направление подготовки

**01.06.01 Математика и механика**

по профилю

**01.06.01.01 Механика деформируемого твердого тела**

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

**01.06.01 Математика и механика**

1. Понятие сплошного тела. Гипотеза сплошности. Основные физико-механические свойства реальных сред (упругость, вязкость, пластичность),
2. Кинематика сплошной среды в переменных Эйлера и Лагранжа. Поля перемещений, скоростей, ускорений, соотношения между ними при Лагранжевом и Эйлеровом описании.
3. Деформация сплошной среды. Тензор деформации Коши-Грина. Геометрический смысл компонент тензора деформации Грина.
4. Тензор деформации Альманси, геометрический смысл компонент тензора.
5. Условия совместности деформаций. Формулировка условий совместности деформаций в цилиндрической и сферической системе координат.
6. Типы сил в механике сплошной среды: внешние и внутренние силы, массовые и поверхностные силы.
7. Теория напряженного состояния, тензоры напряжений Коши и Пиолы-Кирхгофа. Простейшие виды напряженных состояний.
8. Закон сохранения массы для конечного объема сплошной среды. Уравнение неразрывности для сжимаемой и несжимаемой среды в переменных Эйлера и Лагранжа.
9. Закон сохранения количества движения для конечного объема сплошной среды. Дифференциальное уравнение движения для произвольной сплошной среды.
10. Закон сохранения момента количества движения для конечного объема сплошной среды в дифференциальной и в интегральной форме.
11. Закон сохранения энергии для конечного объема сплошной среды. Вектор потока тепла. Дифференциальное уравнение энергии. Теорема о кинетической энергии.
12. Термодинамика сплошной среды. Работа, количество тепла, внутренняя энергия, температура и энтропия термодинамической системы. Закон теплопроводности Фурье.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

**01.06.01.01 Механика деформируемого твердого тела**

1. Основные понятия: напряжение, момент сил, перемещение, деформация.
2. Внешние и внутренние силы. Формула Коши, тензор напряжений, его компоненты и инварианты. Уравнение равновесия.
3. Упругое деформирование твердых тел. Упругий потенциал и энергия деформации.
4. Понятие об анизотропии упругого тела. Тензор упругих модулей.

5. Полная система уравнений теории упругости.
6. Общие теоремы теории упругости: теорема Клапейрона, тождество взаимности,
7. теорема единственности.
8. Вариационные принципы теории упругости.
9. Действие сосредоточенной силы в неограниченной упругой среде.
10. Плоское напряженное и плоское деформированное состояние. Плоская задача
11. теории упругости.
12. Теория тонких упругих пластин и оболочек. Основные гипотезы.
13. Полная система уравнений теории пластин и оболочек. Граничные условия.
14. Динамические задачи теории упругости.
15. Температурные задачи теории упругости. Уравнения термоупругости.
16. Метод конечных разностей.
17. Типичные разностные схемы для параболических, эллиптических и гиперболических
18. уравнений.
19. Вариационный принцип минимума полной потенциальной энергии упругого тела.
20. Методы Релея-Ритца, Бубнова-Галеркина.
21. Метод конечных элементов в теории упругости.
22. Пределы применимости метода конечных элементов.
23. Метод граничных элементов.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**

#### **01.06.01 Математика и механика**

1. Седов Л. И. Механика сплошной среды. Том 1. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2004. – 528 с.
2. Седов Л. И. Механика сплошной среды. Том 2. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2004. – 560 с.
3. Мейз Дж. Теория и задачи механики сплошных сред. Изд. 3-е. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – 318 с.
4. Победра Б.Е., Георгиевский Д.В. Основы механики сплошной среды. Курс лекций. – М.: Физматлит, 2006. – 272 с.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ПРОФИЛЮ ПОДГОТОВКИ**

#### **01.06.01.01 Механика деформируемого твердого тела**

1. Горшков А.Г., Старовойтов Э.И., Тарлаковский Д.В. Теория упругости и пластичности. – М.: Физматлит, 2002. – 416 с.
2. Присекин В.Л., Расторгуев Г.И. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 238 с.
3. Кудинов В.А., Карташов Э.М., Калашников В.В. Аналитические решения задач теплопереноса и термоупругости для многослойных конструкций: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2005. – 430 с.
4. Кошелев А.И., Нарбут М.А. Механика деформируемого твердого тела: Электронный учебник. – СПб.: С-Петербург. гос. ун-т, 2002. – 287 с.
5. Загузов И.С., Головинский В.Н., Федечев А.Ф. и др. Введение в специальность (Механика). Часть II. Механика деформируемого твердого тела: Учебное пособие. – Самара: Изд-во "Самарский университет", 2002. – 52 с.

Программа вступительных испытаний разработана кафедрой «Конструкции зданий и сооружений».