

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.В. Смирнов

«17» января 2025 г.

## **ПРОГРАММА**

**Вступительного испытания  
для поступающих  
на программу магистратуры «Технологии информационного  
моделирования в проектировании зданий и сооружений»**

**Основы моделирования и статического анализа в проектировании  
зданий и сооружений**

Иркутск – 2025 г.

## **Тема 1.**

### **Расчетные схемы сооружений, их образование и кинематический анализ**

Основные элементы расчетной схемы плоской стержневой системы: связи, узлы, опорные крепления. Классификация расчетных схем плоских стержневых конструкций. Классификация нагрузок. Кинематический анализ плоских стержневых систем.

## **Тема 2.**

### **Основные положения статики стержневых систем**

Аксиомы статики. Системы сил на плоскости. Системы сходящихся сил. Система пар сил. Системы параллельных сил. Определение реакций в опорных связях плоских статически определимых однодисковых систем.

## **Тема 3.**

### **Основные понятия механики деформируемых стержневых систем**

Виды деформированных состояний плоских стержневых систем. Соответствующие виды внутренних силовых факторов в поперечном сечении таких систем. Напряженное состояние в точке. Виды напряжений. Выражение усилий в поперечном сечении через напряжения. Перемещения и деформации. Основные гипотезы и допущения.

## **Тема 4.**

### **Основы статического расчета стержневых систем при растяжении и сжатии**

Растяжение и сжатие. Общие понятия. Определение напряжений в поперечных сечениях стержня при растяжении и сжатии. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Построение эпюр продольных сил в статически определимых стержневых системах. Ферма, как шарнирно-стержневая конструкция. Виды ферм. Определение усилий в элементах фермы.

## **Тема 5.**

### **Основы статического расчета балок**

Изгиб. Общие понятия и определения. Виды изгиба. Виды балок в зависимости от расположения опор. Внутренние силовые факторы, возникающие в поперечных сечениях балок при изгибе, порядок их определения. Определение моментов инерции простых сечений (круглое, прямоугольное). Нормальные напряжения при плоском изгибе. Распределение напряжений по высоте сечения балки. Условие прочности по нормальным напряжениям при плоском изгибе. Касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность по касательным напряжениям. Линейные и угловые перемещения при изгибе. Общие понятия. Способы определения перемещений в статически определимых балках.

## **Тема 6.**

### **Теоретические основы расчета рамных конструкций.**

Виды плоских рам. Виды деформаций в элементах плоских рам. Определение внутренних усилий в поперечных сечениях элементов плоских рам. Правило знаков.

## Тема 7.

### Программные комплексы для проектирования и расчета конструктивных элементов зданий и сооружений

Классификация средств расчета и информационного моделирования целевому назначению. Определение *CAD*, *CAE*, *CAM*, *PLM* систем. Отечественные и зарубежные *CAD* и *CAE* программы, используемые в Российском проектировании.

#### Рекомендуемая литература:

##### Основная литература

1. Королев Ю. В. Исследование движения механических систем : учебное пособие по теоретической механике / Ю. В. Королев, 2003. - 65.
2. Перельгина А. Ю. Сопротивление материалов. Расчет на прочность и устойчивость стержневых элементов оборудования : учебное пособие / А. Ю. Перельгина, 2017. - 139.
3. Варданян Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики : учебник для вузов по направлению "Строительство" и специальностям "Производство строительных материалов, изделий и конструкций", "Теплогазоснабжение и вентиляция", "Водоснабжение и водоотведение" / Г. С. Варданян, Н. М. Атаров, А. А. Горшков, 2013. - 503.
4. Бабанов. Теоретическая механика для архитекторов, Том 1, 2008. - 247
5. Бабанов. Теоретическая механика для архитекторов, Том 2, 2008. - 269.
6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для втузов / С. М. Тарг, 2009. - 415.

##### Дополнительная литература

1. Теоретическая механика : учебное пособие / Ю. В. Королев, 2006. - 207. 2. Королев Ю. В. Теоретическая механика : практикум / Ю. В. Королев, Ю. А. Гарифулин, 2019. - 163.
2. Дмитриева Т. Л. Строительная механика с элементами компьютерного моделирования в ПК "Лира Софт" : учебное пособие / Т. Л. Дмитриева, В. П. Яценко, 2023. - 162.
3. Семенов В.В. Сопротивление материалов. Прямой поперечный изгиб. Учебное пособие к аудиторным и самостоятельным занятиям. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2009.– 84 с.
4. Сопротивление материалов: словарь терминов и определений / М.Г. Мартыненко. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011. – 36 с.
5. Шимкович Д. Г. Femap & Nastran. Инженерный анализ методом конечных элементов / Д. Г. Шимкович, 2012. – 700 с.
6. Рычков С. П. Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran / С. П. Рычков, 2016. – 783 с.