

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Директор института

АСИД

В.В. Пешков

«13» января 2026 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.В. Смирнов

« 16 » января 2026 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
по специальной дисциплине
для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ИРНИТУ

Научная специальность:
2.1.9. Строительная механика

Иркутск – 2026 г.

Тема №1. Статика стержневых систем

1. Кинематический анализ плоских стержневых систем. Методы определения усилий в элементах плоских стержневых систем.
2. Потенциальная энергия деформации стержневой системы. Метод Максвелла-Мора для определения перемещений. Теоремы о взаимности.
3. Алгоритм расчета статически неопределимых систем методом сил на силовое, температурное и кинематическое воздействие.
4. Алгоритм расчета статически неопределимых систем методом перемещений.
5. Кинематический анализ пространственных стержневых систем. Особенности расчета пространственных стержневых систем.

Основная литература

1. Дарков, А.В., Шапошников, Н.Н. Строительная механика: учебник. - 12-е изд., стер.. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010 - 655 с.
2. Смирнов, В. А. Строительная механика: учебник для вузов / В. А. Смирнов, А.С. Городецкий ; под ред. В.А. Смирнова ; МАРХИ Московский архитектурный ин-т, Государственная академия. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 433 с.
3. Дмитриева Т.Л., Яценко В.П. Строительная механика с элементами компьютерного моделирования в ПК "ЛИРА СОФТ" Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. – 162 с.

Дополнительная литература

4. Строительная информатика [Текст] : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению - (08.04.01) и для подготовки специалистов по специальности (08.05.01) - "Строительство уникальных зданий и сооружений" / П.А. Акимов [и др.]. - Москва : АСВ, 2014. - 432 с.

Тема № 2. Динамика и устойчивость стержневых систем

1. Методы определения частот и форм собственных колебаний упругих систем.
2. Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы с учетом и без учета диссипации энергии.
3. Спектральный метод и методы расчета на воздействия, заданные акселерограммами.
4. Основные понятия о расчетах сооружений на сейсмические воздействия.
5. Продольный изгиб сжатых стержней. Дифференциальное уравнение сжато-изогнутого стержня.
6. Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений.

Основная литература

1. Киселев В.А. Строительная механика. Специальный курс. Динамика и устойчивость сооружений. - М.: Изд-во Мир, 1983. – 548 с.

2. Клаф Р., Пензиен Дж. Динамика сооружений. – М: Стройиздат, 1979. – 320 с.
3. Васильков Г.В., Буйко З.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во "Лань", 2013. – 256 с.
4. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. III. Динамика сооружений : учебное пособие М. – АСВ. 2022. – 344 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301741.html>
5. Бабанов В.В. Строительная механика. В 2 Т. - М.: Изд. центр «Академия» Т.1 2012. – 304 с., Т.2: 2012. – 286 с.

Дополнительная литература

6. Амосов А.А. Основы теории сейсмостойкости сооружений: учеб. пособие для вузов / А. А. Амосов, С. Б. Сеницын; изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во АСВ, 2010. – 134 с.

Тема № 3. Основы теории упругости

1. Теория напряженно-деформированного состояния в точке тела. Тензор напряжений. Главные напряжения и главные площадки. Инварианты тензора напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия. Граничные условия.
2. Теория напряженно-деформированного состояния в точке тела. Тензор деформаций. Главные оси деформаций и главные деформации. Инварианты тензора деформаций.
3. Плоское напряженное и плоское деформированное состояние. Группы уравнений, соответствующие этим состояниям.
4. Теория изгиба пластин. Основные гипотезы и уравнения.

Основная литература

1. Александров А.В., Потапов В.Д. Основы теории упругости и пластичности. - М.: Высшая школа, 1990. – 400 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7025.pdf>
2. Кожаринова Л.В. Основы теории упругости и пластичности : учебное пособие по направлению 270100 "Строительство" - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. – 136 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7025.pdf>
3. Самуль В.И. Основы теории упругости и пластичности: учеб. пособие для строит. спец. Вузов. - М.: Высш. школа, 1982. – 264 с.

Дополнительная литература

4. Краснобаев И.А. Основы теории упругости : учеб. пособие для инж.-строит. спец. вузов - Рост. инж.-строит. ин-т, 1991. – 109 с.
5. Хан Ханс Георг. Теория упругости. Основы линейной теории и ее применения. 1988. – 343 с.
6. Тимошенко С. П. Дж. Н., Теория упругости. М: из-во «Наука», 1975. – 575 с.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-7025.pdf>

7. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластинки и оболочки. – М.: изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы. 1966. – 636 с.

Тема № 4. Основы метода конечных элементов

1. Классификация расчетных схем, принятая в программных комплексах, реализующих алгоритм МКЭ. Компоненты расчетных схем.
2. Общий алгоритм расчёта плоских ферм методом конечных элементов.
3. Общий алгоритм расчёта плоских рам методом конечных элементов.
4. Общий алгоритм расчёта континуальных систем методом конечных элементов (на примере балки-стенки).
5. Особенности алгоритмической реализации МКЭ на ЭВМ. Хранение матриц жесткости элемента и системы. Понятие о приведенной ширине ленты и алгоритмах оптимальной перенумерации узлов.
6. Современные программные комплексы, реализующие алгоритм МКЭ.

Основная литература

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: учебник. - 12-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010 - 655 с.
2. Бате К-Ю. Методы конечных элементов. – М : Физматлит, 2010. – 1022 с.
3. Дмитриева Т.Л., Яценко В.П. Строительная механика с элементами компьютерного моделирования в ПК "ЛИРА СОФТ" Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2023. – 162 с.
4. Ржаницын А.Р. Строительная механика. - М: Высшая школа, 1982. – 398 с.
5. Дмитриева Т.Л., Яценко В.П., Ботхоев А.Е. Численные методы анализа стержневых конструкций. Метод конечных элементов. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2025. – 155 с.

Дополнительная литература

1. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. - М.: Мир. 1975. – 541 с.
2. Зенкевич О. Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. - М.: Мир. 1986. – 318 с.

Составитель:



Дмитриева Т.Л., д.т.н., профессор,
зав. кафедрой «Механика и сопротивление материалов»