



**Программу разработал:**  
Шляхин Д.А., д.т.н., профессор

Декан факультета ПГС

\_\_\_\_\_

А.А. Пищулев

Заведующий кафедрой СМиСМ

\_\_\_\_\_

Д.А. Шляхин

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра, специалиста или магистра).

Лица, имеющие диплом магистра, могут быть зачислены только на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению **08.04.01 Строительство** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению **08.03.01 Строительство** и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению подготовки.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы рекомендуемой для подготовки.

## 2..ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки **Строительство**, образовательная программа подготовки **Теория сооружения**.

## 3.ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится в письменной форме в соответствии с установленным приёмной комиссией СамГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на вопросы и (или) решить задачи в соответствии с экзаменационными заданиями, которые охватывают содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

*Критерии оценки вступительного испытания.*

При ответах на вопросы итоговые оценки соответствуют следующему суммарному количеству баллов:

100÷80 баллов – «отлично»;

80÷55 баллов – «хорошо»;

55÷30 баллов – «удовлетворительно»;

Менее 30 баллов – «неудовлетворительно».

### Критерии оценки

Оценка в баллах	Критерии оценки выполненного задания
100÷80	Представлены развернутые четкие и обоснованные ответы на все основные вопросы билета.
80÷	Представлены развернутые четкие ответы, но некоторые вопросы недостаточно обоснованы.
55÷30	Представленные ответы на вопросы не до конца раскрыты и изложены с погрешностями.
Менее 30	Представленные ответы на вопросы не раскрыты. Имеются существенные ошибки.

#### **4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.**

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки **08.03.01 Строительство**.

##### **Перечень разделов и вопросов.**

##### **I. СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫЕ СИСТЕМЫ**

Методы определения усилий от неподвижной нагрузки. Виды нагрузок. Методы определения усилий в статически определимых системах: а) метод сечений, б) метод замены связей. Расчет многопролетных шарнирных балок. Составление матриц влияния усилий.

Методы определения усилий от подвижной нагрузки. Виды подвижных нагрузок. Понятие о критическом положении подвижной нагрузки. Построение линии влияния усилий (статический и кинематический методы). Определение усилий по линиям влияния от различных нагрузок. Понятие об эквивалентной нагрузке. Построение линии влияния усилий в многопролетных шарнирных балках.

Трехшарнирные системы (арки, рамы.). Определение опорных реакций и внутренних усилий. Построение линии влияния в трехшарнирных системах. Понятие о кривой давления.

Плоские фермы. Особенности расчета ферм при узловой нагрузке. (основные допущения). Образование ферм. Классификация расчетных схем. Построение линии влияния усилий в стержнях ферм. Особенности образования шпренгельных ферм и определение усилий и построение линий влияния в стержнях таких ферм. Определение усилия в стержнях ферм при использовании ЭВМ.

Определение перемещений и некоторые основные теоремы строительной механики. Работа внешних и внутренних сил. Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещения от нагрузки. Способы вычисления интегралов Мора. Формулы для определения перемещения от изменения температуры и осадки опор. Матрицы податливости и жесткости упругих систем. Матричная форма вычисления перемещений. Потенциальная энергия упругой системы.

##### **II. СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМЫЕ СИСТЕМЫ**

Метод сил. Свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости плоских систем (рам, ферм, арок). Основная система метода сил. Канонические уравнения упругости метода сил. Общий алгоритм расчета статически-неопределимых систем по методу сил. Построение эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  и их проверки, определение перемещений в статически неопределимых системах. Расчет на изменение температуры и осадку опор. Матричная форма расчета статически неопределимых систем методом сил.

Метод перемещений. Сущность метода. Неизвестные и степень кинематической неопределимости системы. Основная система метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений. Табличные значения реакций для отдельного стержня. Определение коэффициента канонических уравнений и грузовых реакций, решение уравнений и построение окончательных эпюр. Теорема о взаимности реакций и ее использование при составлении уравнений и контроле решения. Матричный алгоритм расчета рам по методу перемещений. Автоматизация расчетов по методу перемещений с использованием ЭВМ.

Статически неопределимые фермы. Выбор расчетной схемы и метода расчета ферм, применение метода сил. Определение усилий от неподвижной нагрузки и построение линий влияния. Расчет сложных статически неопределимых ферм с использованием ЭВМ.

Статически неопределимые арки. Выбор расчетной схемы и метода расчета арок. Особенности расчета двухшарнирной и безшарнирных арок.

Смешанный метод. Сопоставление методов сил и перемещений, их обобщение. Основная система, неизвестные и канонические уравнения смешанного метода. Теорема о взаимности единичных реакций и перемещений. Комбинированный способ расчета симметричных систем.

Основы метода конечного элемента. Виды конечных элементов и способы их получения. Плоская задача, составление матриц жесткости элементов и их систем. Особенности использования ЭВМ в расчетах по методу конечного элемента.

Вычисление перемещений и деформаций в произвольной точке конечного элемента.

### **III. УСТОЙЧИВОСТЬ СООРУЖЕНИЙ**

Методы исследования устойчивости упругих систем. Виды равновесия. Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости. Основные критерии потери устойчивости упругих систем: критический, энергетический, динамический.

Решение задачи устойчивости в форме метода начальных параметров.

Метод перемещения в задачах устойчивости. Вычисление реакций сжатых стержней. Расчет рам на устойчивость методом перемещений.

Учет деформаций сдвига в расчете на устойчивость прямолинейного стержня.

Устойчивость составных стержней с решеткой и на планках.

Устойчивость круговой арки при действии гидростатической нагрузки.

Устойчивость плоской формы изгиба полосы.

Устойчивость тонкостенных стержней.

### **IV. ДИНАМИКА СООРУЖЕНИЙ**

Основные понятия динамики сооружений. Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятия о степенях свободы механической системы.

Колебания систем с одной степенью свободы. Выводы дифференциальных уравнений вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы. Использование уравнений Лагранжа 2-го рода и обобщенных координат для описания движения системы с одной степенью свободы.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний и его решение. Частота, период и амплитуда свободных колебаний.

Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы (общий случай действия возмущающей силы). Понятие о динамическом коэффициенте.

Вынужденные колебания систем с распределенными параметрами, как систем с одной степенью свободы. Общая формула для динамического коэффициента.

Частные случаи динамических нагрузок (внезапно приложенная, кратковременная, импульс, ударная нагрузка, вибрационная). Получение частных формул для динамических коэффициентов при различных воздействиях. Понятие о резонансе. Учет сил сопротивления.

Колебания систем с несколькими степенями свободы. Дифференциальные уравнения свободных колебаний. Спектр частот и формы собственных (главных) форм колебаний. Действие на систему гармонической нагрузки.

#### ***Основная учебная литература***

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. СПб. М. Краснодар Лань 2008г. 655стр.
2. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. ч. I, ч. II. Москва, АСВ, 2010г. 335; 465стр.
3. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лашеников Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Стержневые системы. Москва, Стройиздат. 2007г.
4. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лашеников Б.Я., Шапошников Н.Н. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: Москва. Стройиздат, 1984г. 416стр.
5. Ржаницын А.Р. Строительная механика. 2-ое издание: Москва Высшая школа, 1991г.

#### ***Дополнительная учебная литература***

1. Игнатов В.А., Галишникова В.В. Основы строительной механики: Волгоград, ВАСУ, 2007г. 637стр.

2. Сеницкий Ю.Э., Епанчинцева И.А. Основы динамики стержневых систем. Лекции по курсу строительной механики. Куйбышев, КГЦ, 1978г, 96стр.
3. Ставраки Л.Н., Епанчинцева Н.А. Лекции по курсу строительной механики. Основы теории устойчивости сооружений. Куйбышев, КИСИ, 1973г. 66стр.