

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Динамика и устойчивость сооружений»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета)

**Направленность (профиль):** Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

**Общий объем дисциплины** – 5 з.е. (180 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-6: использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ПК-10: знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- ПК-11: владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;
- ПСК-1.4: владением основными вероятностными методами строительной механики и теории надежности строительных конструкций, необходимыми для проектирования и расчета высотных и большепролетных зданий и сооружений;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 7.**

**1. Основы расчета стержневых систем на устойчивость. Основные понятия теории упругой устойчивости.** Понятие о потере устойчивости и критической нагрузке. Основные допущения и критерии устойчивости..

**2. Основы расчета стержневых систем на устойчивость. Приближенные и другие методы решения задач устойчивости.** Энергетический метод. Примеры определения критической нагрузки энергетическим методом. Устойчивость составных стержней. Приближенный расчет сетчатых башен на устойчивость. Решение задач устойчивости методом конечных элементов. Решение задач устойчивости методом Ритца. Решение задач устойчивости методом Бубнова — Галёркина..

**3. Основы расчета стержневых систем на устойчивость. Метод непосредственного интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси стержня (метод Эйлера).** Основные положения метода. Общее решение для стержня с упругими опорами. Использование определителя третьего порядка при вычислении критических сил для частных случаев граничных условий. Устойчивость стержня на упругом основании. Понятие об устойчивости стержней за пределом упругости..

**4. Основы расчета стержневых систем на устойчивость. Расчет рам на устойчивость методом перемещений.** Теория метода. Вычисление опорных реакций продольно сжатых стержней от единичных перемещений (общий случай). Определение реакций для частных случаев. Расчет на устойчивость симметричных систем. Понятие о расчете рам по деформированной схеме. Расчет на устойчивость системы жестких стержней на упругих опорах методом перемещений..

**5. Расчет стержневых систем на динамические воздействия. Основные понятия динамики сооружений.** Предмет и задачи динамики сооружений. Виды динамических нагрузок. Степени свободы системы..

**6. Расчет стержневых систем на динамические воздействия. Колебания систем с одной степенью свободы.** Свободные колебания без учета причин, вызывающих рассеяние энергии. Примеры определения частоты свободных колебаний. Свободные колебания с учетом причин, вызывающих рассеяние энергии. Вынужденные колебания при действии вибрационной нагрузки.

Примеры динамического расчета систем с одной степенью свободы. Колебания при внезапно приложенной нагрузке. Воздействие кратковременной силы. Импульс. Удар и падение тела на конструкцию. Кинематическое воздействие. Расчет водонапорной башни на действие импульса..

**7. Расчет стержневых систем на динамические воздействия. Колебания систем с несколькими степенями свободы.** Прямая и обратная формы записи дифференциальных уравнений колебания систем с конечным числом степеней свободы. Свободные колебания. Ортогональность главных форм колебаний. Примеры определения частот свободных колебаний. Использование симметрии конструкции при решении задач динамики. Вынужденные колебания при действии вибрационной нагрузки с постоянной частотой. Примеры расчета на вибрационную нагрузку. Амплитудно-частотная характеристика системы и парциальные частоты..

**8. Расчет стержневых систем на динамические воздействия. Расчет систем с распределенной массой.** Замена распределенной массы сосредоточенными массами. Свободные поперечные колебания отдельного стержня с распределенной массой. Продольные колебания стержней. Ветровой резонанс вант мостов. Начальные сведения об изгибных колебаниях пластин. Начальные сведения о колебаниях оболочек. Вынужденные поперечные колебания пологих оболочек. Решение задач динамики вариационным методом..

**8. Расчет стержневых систем на динамические воздействия. Понятие о решении нелинейных задач динамики.** Виды нелинейностей в задачах расчета конструкций. Решение нелинейных задач строительной механики. Численное интегрирование уравнений динамики систем с конечным числом степеней свободы. Колебание железобетонных стержней..

**10. Расчет стержневых систем на динамические воздействия. Меры защиты от динамических воздействий.** Основные положения. Мероприятия, рекомендуемые при проектировании. Мероприятия по защите от вибраций при реконструкции. Виброизоляция. Динамический гаситель колебаний. Понятие об измерении вибраций..

Разработал:  
старший преподаватель  
кафедры СК  
Проверил:  
Декан СТФ

С.М. Алаева

И.В. Харламов