

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.В.05 Обследование и испытание сооружений

Цель и задачи дисциплины

Модуль посвящен изучению принципов оптимального планирования эксперимента, установки соответствия между реальной работой конструкции и ее расчетной моделью, знакомству с контрольно-измерительной аппаратурой, с натурными обследованиями зданий и сооружений, с проведением диагностики состояния строительных конструкций, определению методов восстановления реконструируемых зданий в соответствии с изменившимися условиями. В результате изучения модуля формируется способность выполнять поверочные расчеты, осуществлять организацию, обеспечение и проведение работ по обследованию и реконструкции зданий и сооружений.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	З-8 - Перечислять характеристики материалов, применяемых в конструкциях, влияющие на прочность и устойчивость уникальных зданий и сооружений
		У-9 - Выполнять анализ причин возникновения дефектов в конструкциях зданий и сооружений
		П-12 - Подготавливать проектную и рабочую техническую документацию в строительной и жилищно-коммунальной сфере
		П-13 - Составлять проектно-сметную документацию в строительной и жилищно-коммунальной сфере
		П-14 - Подготавливать данные в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. Введение Цели и задачи обследования и испытания сооружений, выявление основных причин, влияющих на снижение физической долговечности строительных конструкций; выявление действительного напряженного и деформированного состояний элементов строительных конструкций, зданий и сооружений, прогнозирование остаточного ресурса. Понятие о надежности сооружений.

Диагностика зданий и сооружений. Роль отечественных ученых Н. С. Стрелецкого, И. М. Рабиновича, Ю. А. Ниландера и других в формировании науки об обследовании и испытании сооружений. Методы и средства проведения инженерного эксперимента Методы и средства приложения испытательных силовых воздействий. Обоснование и выбор схемы загрузки при испытаниях конструкций и сооружений. Выбор величины и характера испытательной нагрузки. Последовательность приложения и снятия нагрузки. Классификация силовых воздействий. Нагрузочные устройства для создания статической нагрузки. Методы испытаний конструкций при сложном нагружении

РАЗДЕЛ 2. Аппаратура и методы регистрации результатов статических испытаний конструкций и сооружений Основы метрологии инженерного эксперимента. Погрешности измерений. Случайные и систематические погрешности, чувствительность и диапазон измерений. Методы и средства определения линейных перемещений, прогибомеры, индикаторы, электромеханические измерители перемещений. Определение напряжений. Методы и средства определения перемещений, прогибов, раскрытия трещин и швов. Методы и средства измерения деформации. Физические основы тензорезисторных преобразователей. Типы тензорезисторов. Схемы измерений. Методика и техника тензометрии при помощи тензорезисторов. Струнные тензометры. Резисторные, емкостные, индуктивные, индукционные и другие преобразователи перемещений. Силоизмерители, измерители давления, моментов, уровней и других физических величин, использующие преобразователи перемещений. Методы обработки результатов статических испытаний сооружений и конструкций

РАЗДЕЛ 3. Методология экспериментальных исследований Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Основные понятия теории подобия и размерностей. Основы теории планирования эксперимента. Последовательный и рандомизированный план эксперимента. Методика оптимизации плана эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперименты. Особенности методов обработки результатов эксперимента. Понятие о регрессионном анализе, основы дисперсионного анализа результатов эксперимента.

РАЗДЕЛ 4. Неразрушающие методы испытания в строительстве Определение физико-механических характеристик материалов в конструкциях и изделиях. Сравнительная оценка разрушающих и неразрушающих методов испытания конструкций. Основы акустических методов испытания конструкций. Импульсный акустический метод контроля качества материалов и дефектоскопии конструкций, определение модулей упругости, коэффициента Пуассона, прочности бетона. Дефектоскопия материалов и конструкций. Дефектоскопия сварных швов. Методы диагностики состояния конструкций с трещинами. Магнитные методы определения дефектов в металлоконструкциях и положения арматуры в железобетонных конструкциях. Тепловая дефектоскопия. Резонансный метод оценки качества конструкций. Комплексные методы неразрушающего контроля. Контроль качества на заводе. Особенности неразрушающего контроля железобетонных, металлических конструкций и конструкций из дерева и пластмасс. Роль неразрушающих испытаний при оценке эксплуатационной надежности конструкций. Приборы и средства неразрушающих испытаний

РАЗДЕЛ 5. Натурные обследования и испытания конструкций и сооружений Особенности постановки и методика проведения натурных обследований сооружений.

Исследование реальных воздействий на сооружения. Длительные натурные исследования сооружений. Оценка жесткости соединений и пространственной работы конструкций, измерение максимальных угловых и линейных перемещений, параметров вибраций. Особенности измерительных приборов, используемых для натурных испытаний: мобильность, автономность питания, широкий измерительный диапазон, быстрота и надежность установки, настройки, малая чувствительность к внешним помехам. Схема расположения нагрузок на сооружение и способы их приложения. Рациональные схемы приложения нагрузок. Выявление причин вибраций.

РАЗДЕЛ 6. Освидетельствование сооружений Роль и место освидетельствования при оценке состояния эксплуатируемых сооружений и прогноз их дальнейшей работы. Значимость освидетельствования конструкций типового, массового строительства. Виды освидетельствования, предусмотренные нормативами и правилами технической эксплуатации. Требования к отдельным видам освидетельствования. Состав и порядок освидетельствования сооружений. Внешний осмотр сооружений, знакомство с технической документацией, контрольные измерения осей и поперечных сечений, проверка состояния стыков и соединений, выявление осадков, смещений и дефектов. Дефекты металлических, каменных, железобетонных, деревянных конструкций. Оценка качества материалов и конструкций неразрушающими методами. Анализ результатов освидетельствования, перерасчет конструкций и составления заключения. Роль освидетельствования в оценке пригодности сооружения к проведению его реконструкции.

РАЗДЕЛ 7. Основы моделирования строительных конструкций Виды и классификация методов моделирования. Основы теории подобия. Постановка модельного эксперимента.

РАЗДЕЛ 8. Методы усиления строительных конструкций Усиление металлических конструкций (увеличение площади поперечного сечения элементов конструкции; изменение конструктивной схемы здания, регулирование напряжений.). Усиление железобетонных конструкций традиционными методами (обетонирование, усиление стальным прокатом, установка дополнительных несущих элементов), инновационными (усиление композитными материалами, инъектирование, усиление преднапряженными канатами) и комбинированными методами.