

# Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

## Б1.О.37 Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций

### Цель и задачи дисциплины

Модуль позволяет обучить будущего специалиста основным вероятностным методам строительной механики и теории надежности, используемым при проектировании, прочностных расчетах и эксплуатации конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений. В процессе изучения дисциплины рассматриваются основные вероятностные методы и практические подходы к расчету на надежность реальных строительных конструкций и их элементов. Изучаются следующие вопросы: основные понятия и определения дисциплины; статистическое описание прочности материалов, методы оценки вероятности отказа строительных конструкций, структурные методы оценки надежности, показатели надежности, основные понятия теории случайных функций, случайные нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Приобретенные знания и навыки способствуют формированию инженерного мышления, подготовят специалиста к выполнению профессиональных функций и решению широкого круга практических задач

### Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--------------------------------|--|--|
| ОПК-1                          | Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук | <p>З-16 - Излагать вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций</p> <p>У-15 - Оценивать вероятность того, что конструкция не выйдет из строя в течение всего срока эксплуатации. По показателям вероятностей наступления каждого из простых событий вычислять вероятности одновременного наступления нескольких из них</p> <p>П-22 - Рассчитывать конструкций и их отдельных элементов на надежность и долговечность с использованием современных вычислительных методов</p> <p>П-23 - Регулировать напряженно-деформированное состояние стержней при различных воздействиях с использованием компьютерных программ</p> <p>П-24 - Моделировать элементы на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов</p> |

## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Раздел 1.** Основные понятия теории надежности строительных конструкций Краткая история развития основ теории и методов расчета конструкционной надежности. Основные понятия и определения. Понятие предельного состояния конструкции и коэффициентов надежности. Основы расчета надежности по схеме «нагрузка – сопротивление» (метод предельных состояний). Классификация предельных состояний строительных конструкций. Понятие характеристики безопасности.

**Раздел 2.** Статистическое описание прочности материалов Статистический характер нормативного и расчетного сопротивления в строительных нормах и правилах, их обеспеченность.

**Раздел 3.** Методы оценки вероятности отказа при нормальном и близком к нормальному распределением нагрузки и сопротивления Метод двух моментов (нормальное и логнормальное распределение нагрузки и сопротивления). Связь характеристики безопасности с коэффициентом запаса. Метод разложения функции предельного состояния в ряд ГрамаШарлье и Эджворт

**Раздел 4.** Структурные методы оценки надежности строительных конструкций Простые и сложные структурные схемы надежности. Формула полной вероятности. Таблицы истинности. Булевы методы. Основы логиковоероятностного метода. Функциональные схемы сооружений.

**Раздел 5.** Методы оценки вероятности отказа при произвольных законах распределения нагрузки и сопротивления . Метод статистической линеаризации с поправками на нелинейность функции предельного состояния (ФПС). Метод статистических испытаний. Метод Монте-Карло. Модифицированный метод Монте-Карло (стратифицированные выборки). Метод оценки надежности первого порядка (First Order Reliability Method). Продвинутый метод оценки надежности первого порядка

**Раздел 6.** Показатели надежности строительных конструкций Показатели надежности невозстанавливаемых объектов. Понятие о потоке отказов и восстановлений. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Показатели ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности объектов.

**Раздел 7.** Основные понятия теории случайных функций Определение случайной функции и случайного процесса. Числовые характеристики случайных функций: математическое ожидание, дисперсия. Стационарные и нестационарные случайные функции, эр

**Раздел 8.** Нагрузки и воздействия на здания и сооружения Факторы, действующие на здания и сооружения. Описание нагрузок и воздействий с помощью распределений максимумов случайных величин. Предельные распределения Гумбеля и Вейбулла. Проверка гипотезы о законе распределения. Снеговая нагрузка: снежный покров, нормативная и расчетная нагрузки. Потоки и скорость ветра. Средняя и пульсационная составляющая ветровой нагрузки