

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

### Б1.В.ДВ.04.02 Нормирование сейсмических нагрузок условиях стохастической неопределенности

#### Цель дисциплины

Целями освоения дисциплины «Нормирование сейсмических нагрузок в условиях стохастической неопределенности» являются формирование профессиональных и общепрофессиональных компетенций будущих специалистов в области прикладной математики. Опираясь на знания, полученные при изучении курсов высшей математики и основ программирования, сформировать систему знаний, умений и навыков, связанных с применением основных методов обработки и анализа сейсмологических данных.

#### Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- Формирование системы знаний и умений, связанных с методологией построения математических и компьютерных моделей обработки и анализа сейсмологических данных.
- Формирование системы знаний и умений, необходимых для использования методов обработки и анализа сейсмологических данных в профессиональной области.
- Обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них практического опыта применения методов обработки и анализа сейсмологических данных для решения прикладных задач.

#### Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-5	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПКС - 5.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и естественных наук и методами решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий. ПКС - 5.2 Умеет решать стандартные задачи в научно-исследовательской и профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий. ПКС - 5.3 Имеет практические навыки в области решения стандартных задач в научно-исследовательской и профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий

#### Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Сейсмическая интенсивность, законы затухания сильных движений грунта.

Макросейсмические эффекты при землетрясениях. Основные индикаторы сейсмических сотрясений. Обзор существующих шкал. Шкала Медведева, Шпонхойера Карника (MSK-64). Модифицированная шкала Меркалли (ММ). Интернет-шкала (CI), методика оценки. Изосейсты. Уравнение затухания сейсмических сотрясений с расстоянием.

Тема 2. Сейсмические воздействия, измеряемые в физических единицах: пиковые ускорения, скорости и смещения грунта, спектр реакции.

Инерционные силы. Пиковое ускорение грунта. Пиковая скорость грунта. Пиковое смещение грунта. Область применения. Методика измерения сейсмических ускорений. Уравнение движения одномерного маятника. Сейсмические нагрузки и спектр реакции. Принципы нормирования сейсмических нагрузок. Законы затухания сейсмических ускорений с расстоянием.

Тема 3. Определение зон возможных очагов землетрясений, параметризация сейсмических источников.

Площадные и линейные сейсмические источники. Период повторяемости землетрясений. Максимальная магнитуда. Закон повторяемости Гутенберга-Рихтера. Декластеризация каталога землетрясений. Палеосейсмологические оценки повторяемости сильных землетрясений.

Тема 4. Основы вероятностного анализа сейсмической опасности.

Теорема о полной вероятности. Основные принципы вероятностного анализа сейсмической опасности. Пуассоновская модель сейсмического процесса. Модели с «памятью». Сейсмический источник и их типы. Вероятностное представление моделей затухания сейсмических воздействий. Период повторяемости сейсмических воздействий. Кривая сейсмической опасности.

Тема 5. Роль эпистемических и случайных неопределенностей в количественных оценках сейсмической опасности.

Проблема снижения уровня неопределенности в данных на основе анализа новых подходов к представлению и обработке эмпирической информации. Распределение параметров в условиях эпистемической неопределенности, при использовании численного вероятностного анализа. Представление неопределенности, содержащейся в параметрах входных данных, с использованием гистограмм второго порядка. Процедуры построения дополнительных оснований и извлечения знаний. Численные примеры.

Тема 6. Примеры оценок нормативных сейсмических воздействий для территории городов Сахалинской области.

Региональные модели затухания сейсмических воздействий для Сахалинской области. Детальные модели сейсмических источников для Сахалинской области. Логическое дерево, используемое в расчетах. Районирование сейсмических воздействий для периодов повторяемости 500 и 1000 лет.

Тема 7. Общие принципы сейсмического микрорайонирования.

Обзор правил строительства в сейсмически опасных регионах. Геотехническое исследование грунта. Характеристики грунта. Приращение балльности: достоинства и недостатки. Динамический подход на основе программы Shake.

Тема 8. Сценарное землетрясение.

Деагрегация сейсмической опасности. Оценка модальных характеристик сценарного землетрясения. Подбор акселерограмм из доступных баз данных. Расчетный спектр реакции.

Тема 9. Вторичные эффекты от землетрясений: сейсмогенные оползни, разжижение грунта.

Устойчивость склона при сейсмических воздействиях. Разжижение грунта. Потеря несущей способности здания при сильных движениях. Вероятностные оценки. Моделирование. Оценка риска.