

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Цель и задачи дисциплины

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ОПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в прикладной математике и информатике. ОПК-1.3. Имеет практический опыт использования базовых знаний естественных наук, математики и информатики.
ОПК-3	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств	ОПК-3.1. Знает понятия о производственных и технологических процессах; основные принципы технологий программирования, алгоритмические языки для разработки системных и прикладных программ; взаимосвязь основных понятий, фактов, концепций, принципов, теорий естественных наук, связанных с прикладной математикой и информатикой. ОПК-3.2. Умеет применять на практике понятия, факты, концепции, принципы, теории естественных наук, связанных с прикладной математикой и информатикой, для решения прикладных задач.

	тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.3. Имеет навыки разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий.
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1. Знать, как собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям ПК-1.2. Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям ПК-1.3. Иметь навыки сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Знать основные понятия, теории современного математического аппарата. ПК -2.2. Уметь использовать основные понятия, теории современного математического аппарата. ПК-2.3. Иметь навыки применения современного математического аппарата.
ПК-7	способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-7.1. Знать основные принципы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения. ПК-7.2. Уметь использовать принципы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения. ПК-7.3. Иметь навыки применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

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.