

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Сейсмостойкое строительство»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Промышленное и гражданское строительство

**Объем дисциплины – 3 з.е. (108 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – зачет**

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

- ПК-2: Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
- ПК-3: Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Сейсмостойкое строительство» включает в себя следующие разделы:

Основные сведения о землетрясениях, их причинах, проявлениях, последствиях. Сейсмоопасные зоны Земли. Основы теории тектоники плит. Тектонические землетрясения, их проявление и последствия, предвестники землетрясений. Цунамигенные землетрясения. Всемирная сейсмологическая служба. Эпицентр землетрясения, его характеристики и расположение. Классификация землетрясений. Основные характеристики землетрясения, шкалы балльности и магнитуд. Сейсморайонирование и микро-сейсморайонирование. Мировая статистика землетрясений. Последствия землетрясений. Основные характеристики сейсмических колебаний. Сейсмические волны и их распространение в земной коре. Приборы для инструментальных наблюдений за сейсмическими проявлениями. Спектральные характеристики сейсмических волн. Спектральные графики землетрясений. Основные типы упругих волн и характер их распространения в твердых и жидких телах. Затухание в грунтовой среде. Методы сейсмического зондирования недр земли. Записи землетрясений: инструментальные и синтезированные. Основы теории колебаний. Дифференциальное уравнение колебаний точечной массы при свободных колебаниях. Формы и частоты собственных колебаний системы. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Решение динамического уравнения при различных видах динамического воздействия. Коэффициент динамичности. Резонанс в консервативной системе и в системе с затуханием. Динамические свойства конструкций и материалов. Методы их изучения. Специфика сейсмических воздействий и поведение материалов, конструкций при сейсмических воздействиях. Динамическая прочность строительных материалов, конструктивных элементов и соединений. Понятие о конфигурации здания применительно к задачам проектирования. Особенности работы статически неопределимых систем остова здания. Конструкции зданий с резким изменением прочности и жесткости. Методы динамических испытаний материалов и элементов конструкций. Экспериментальные методы изучения колебаний сооружений. Критерии подобия. Расчётные и экспериментальные методы определения форм и частот собственных колебаний зданий и сооружений. Устройства для гашения колебаний зданий. Критерии безопасности при динамических нагрузках. Нормирование допустимого уровня колебаний строительных конструкций. Общие принципы нормирования сейсмостойкого строительства. Линейно-спектральная методика. Исторический обзор развития методов расчёта сейсмических сил. Квазистатические методы определения сейсмических нагрузок. Сведения о нормативных методах расчета сейсмостойких зданий. Квазидинамический метод определения сейсмических нагрузок, история его развития. Получение расчетной «стандартной спектральной кривой». Расчетная схема сооружения, методика расчёта динамических нагрузок. Линейно-спектральный метод решения динамической задачи согласно СНиП. Сопоставление расчетных нормативных методов разных стран. Критерии оценки сейсмостойкости сооружений в решении задач по линейно-спектральной методике. Динамический метод расчета сооружений. Основное дифференциальное уравнение колебаний конструкции при землетрясении, заданном в виде акселерограммы. Методы численного интегрирования уравнений сейсмических колебаний. Методы определения напряжённодеформированного состояния конструкции при землетрясении. Анализ и критерии оценки сейсмостойкости сооружений в решении динамическим методом. Использование МКЭ в расчетах сейсмостойкости сооружений. Расчётные схемы зданий и сооружений, используемые в динамических задачах. Теоретические основы метода конечных элементов, конечноэлементная база. Методики построения матриц жесткости, масс и демпфирования. Методы решения неполной задачи о собственных колебаниях конструкции с использованием МКЭ, возможности программных средств. Динамические характеристики конструкций по данным натурных исследований. Численные методы определения

напряжён-деформированного состояния сооружений при землетрясении. Особенности работы конструкций зданий при действии сейсмических сил. Особенности работы конструкций зданий при действии сейсмических сил в произвольном направлении. Классификация зданий по их конструктивным решениям. Распределение усилий между вертикальными и горизонтальными элементами несущих конструкций при действии горизонтальной нагрузки. Конфигурация входящих, вертикальных углов зданий. Конфигурация зданий с резким изменением прочности и жесткости. Влияние конструкции здания на его сейсмостойкость. Основные принципы проектирования сейсмостойких конструкций. Способы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений. Традиционные методы и средства защиты зданий и сооружений от землетрясения. Объёмнопланировочные решения сейсмостойких зданий. Конструктивные способы повышения жёсткости здания. Антисейсмические швы, антисейсмические пояса. Способы усиления кирпичной кладки. Конструкции сейсмостойких зданий различного строения (крупноблочных, крупнопанельных, каркасных и др.). Сейсмоизоляция зданий и сооружений, сейсмоизолирующие фундаменты. Гашение сейсмических колебаний зданий и сооружений. Проектирование сейсмостойких конструкций с заданными параметрами предельных состояний. Взаимодействие сооружений с грунтовой средой. Совместная работа сооружений с основанием, водой и грунтовой засыпкой при сейсмических воздействиях. Динамические модели грунтовых оснований. Особенности поведения грунтов при статических и динамических нагрузках. Динамические характеристики грунтов. Остаточные деформации в грунтах при циклических нагрузках. Поровое давление в грунтах при сейсмическом воздействии, разжижение водонасыщенных грунтов. Учёт податливости основания при определении сейсмических нагрузок. Сейсмостойкость массивных сооружений на слабых основаниях. Использование искусственных оснований в сейсмостойком строительстве. Сейсмостойкие фундаменты. Сейсмостойкость грунтовых насыпей. Антисейсмические мероприятия. Взаимодействие сооружений с водной средой. Особенности работы напорных сооружений, их взаимодействие с водной массой при динамическом воздействии. Понятие присоединенной массы воды. Влияние гидродинамического давления на сейсмическую устойчивость сооружения.

Разработал:  
заведующий кафедрой  
кафедры СиМ  
Проверил:  
декан ТФ



О.А. Михайленко



А.В. Сорокин