Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сейсмостойкость сооружений

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
(направленность (профиль): «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)

Квалификация выпускника
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 17-04-2025 11:45:48 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования зданий и сооружений для сейсмических районов с учетом современных требований строительных норм и правил.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление с теорией расчета зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
– освоение теории и практики расчётов зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
– приобретение знаний об основных принципах сейсмостойкого строительства;
– приобретение знаний об основных принципах проектирования сейсмостойких зданий и сооружений;
– приобретение навыков расчета сооружений на сейсмические нагрузки с использованием программных комплексов;
– разработка мероприятий, обеспечивающих устойчивую эксплуатацию зданий и сооружений в сейсмоопасных зонах;
– учет природных условий в строительстве, позволяющий выбирать наиболее экономичные и технически рациональные варианты зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Строительная механика;
– Специальные вопросы строительной механики;
– Компьютерное проектирование в строительстве;
– Инженерная геология;
– Архитектура гражданских и промышленных зданий;
– Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ;
– Динамика и устойчивость сооружений;
– Теория расчета пластин и оболочек;
– Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений;
– Надежность строительных конструкций;
– Железобетонные и каменные конструкции (общий курс);
– Металлические конструкции (общий курс);

– Специальные вопросы реконструкции строительных конструкций зданий и сооружений;
– Конструкции из дерева и пластмасс;
– Основы научных исследований;
– Механика грунтов;
– BIM технологии в строительстве;
– Основания и фундаменты зданий и сооружений.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных железобетонных зданий и сооружений;
– Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
– Проектный практикум;
– Обследование, испытание зданий сооружений;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое	ОПК-6.1 Выбирает объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания (сооружения) в соответствии с техническими условиями	– знать: основные объемно-планировочные и конструктивные решения зданий (сооружений) . – уметь: выбирать объемно-планировочные и конструктивные решения здания (сооружения) для строительства в сейсмических районах в соответствии с техническими условиями.
		ОПК-6.2 Выбирает типовые проектные	– знать: основные типовые проектные

	обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями, выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения	решения зданий и сооружений для строительства в сейсмических районах. – уметь: выбирать типовые проектные решения в соответствии с техническими условиями, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***11 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***51***	*51*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***27***	*27*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Землетрясения на территории земного шара, России и Кемеровской области. (Механизм воздействия землетрясения на земную кору. Поперечный разрез земного шара. Положение континентов. Дефекты земной коры. Причины землетрясений, виды землетрясений. Карта сейсмической активности континентов земного шара. Карта сейсмической активности территории России. Характеристики сейсмоактивности территории России. Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории России. Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории Кемеровской области. Шкалы сейсмической активности. Современные способы регистрации землетрясений. Основы теории тектоники плит. Тектонические землетрясения, их проявление и последствия, предвестники землетрясений. Всемирная сейсмологическая служба. Эпицентр землетрясения, его характеристики и расположение. Классификация землетрясений. Основные характеристики землетрясения, шкалы бальности и магнитуд. Сейсморайонирование и микросейсморайонирование. 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.);

Раздел 2 Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий. (Современные нормы проектирования зданий и сооружений с учетом сейсмических усилий. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Решение динамического уравнения при различных видах динамического воздействия. Коэффициент динамичности. Резонанс в системе без затухания и в системе с затуханием. Выбор расчетной сейсмичности в зависимости характеристики здания и сооружения при заданной сейсмичности площадки строительства. Основные расчетные положения при расчете зданий и сооружений на сейсмические воздействия при заданном объемно-планировочном и конструктивном решении. Особенности определения нагрузок для расчета конструкций на особое сочетания усилий. Последовательность расчета конструкций с учетом сейсмических воздействий. Составление динамических расчетных схем для определения величин сейсмических усилий. Приведенные

динамические расчетные схемы. Технология определение периодов, частот вынужденных колебаний и усилий для рассматриваемой формы колебаний. Определение данных величин с учетом программных комплексов. Определение суммарной величины сейсмического усилия с учетом всех рассматриваемых форм колебаний.
Особенности определения сейсмического усилия при расчете балконов, козырьков, поддерживающих консолей навесных панелей и их креплений, а также для расчета несущей способности и крепления выступающих над зданием конструкций и технологического оборудования.
Учет кручения при определении сейсмических нагрузок для зданий и сооружений, имеющих эксцентриситеты между центрами масс и жесткостей.);

Раздел 3 Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий (Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий. Объемно-планировочные решения. Конструктивные схемы. Особенности конструирования стыковых соединений панелей. Особенности конструктивных решений нулевого цикла. Обеспечение несущей способности путем устройства вертикальных и горизонтальных диафрагм.
Создание динамической расчетной схемы и выполнение расчета);

Раздел 4 Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах (Особенности архитектурно-конструктивного проектирования одноэтажных зданий со стальным каркасом и железобетонным каркасом при наличии кранового оборудования. Конструктивные решения для обеспечения несущих способности покрытия с использованием железобетонных плит, асбестоцементных и профилированных листов. Определение сейсмических усилий в элементах покрытия при различных конструктивных решениях. Мероприятия обеспечения сейсмоустойчивости металлического и железобетонного каркаса. Конструктивные решения по обеспечению несущей способности конструкций нулевого цикла. Технология расчета несущей способности на особое сочетание нагрузок в по-перечном и продольном направлениях.
Особенности архитектурно-конструктивного проектирования одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона. Обеспечение несущей способности каркаса в продольном и поперечном направлении. Составление динамических расчетных схем для расчета усилий от действия сейсмики в поперечном и продольном направлении. Конструктивные решения и расчет элементов крепления для ограждающих конструкций производственных и административно-бытовых зданий.);

Раздел 5 Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах (Проектирование и расчет самонесущих стен из кирпича и каменной кладки. Требования к кирпичу и растворам для каменной кладки. Нормативные требования по усилению кирпичной кладки с использованием арматурных сеток и вертикальных каркасов. Особенности устройства проемов для окон и дверей в кирпичных стенах при различной сейсмичности. Устройство антисейсмических поясов в уровне перекрытий.
Требования к проектированию узлов крепления стен и перегородок к каркасу здания.
Лестничные клетки, несущие конструкции лифтов и лифтовых шахт.
Устройство вертикальных и горизонтальных антисейсмических швов в конструкциях лифтовых шахт и лестничных клетках.);

Раздел 6 Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений (Отечественный и зарубежный опыт активной сейсмозащиты зданий и сооружений. Использование сейсмоизоляция зданий и сооружений. Опыт использования адаптивных систем сейсмозащиты. Системы с повышенным демпфированием. Применение системы с гасителями колебаний для сейсмозащиты зданий и сооружений. Системы с включающимися и выключающимися связями.);

Раздел 7 Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор. (Конструктивные решения и принцип работы квадратных кинематических железобетонных фундаментов Курзанова. Практическое использование опор для строительства высотных жилых зданий в нашем городе. Конструктивные решения узлов сопряжения опоры с верхним и нижним железобетонным ростверком. Конструктивные решения и принцип работы кинематических железобетонных фундаментов Черепинского. Конструктивные решения тела фундамента и узлов сопряжения с верхним и нижним ростверком. Практическое использование кинематических фундаментов в нашем городе. Современные методы сейсмозащиты зданий предложенные нашими и зарубежными учеными по материалам патентного поиска);

Раздел 8 Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения.
Инженерные решения восстановления зданий и сооружений.
Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие. (План мероприятий по восстановлению объектов жизнеобеспечения, жилых, административных зданий. Организация обследования с целью оценки несущей способности для немедленного усиления и восстановления.
Организационные и инженерные решения для восстановления зданий и сооружений после землетрясения.
Оценка несущей способности поврежденных зданий с использованием информационных технологий. Конструктивные решения усиления разрушенных элементов здания и сооружения.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Землетрясения на территории земного шара, России и Кемеровской области.	1	
Раздел 2.	Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий.	1	
Раздел 3.	Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий	2	
Раздел 4.	Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах	2	
Раздел 5.	Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах	2	
Раздел 6.	Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений	2	
Раздел 7.	Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор.	2	
Раздел 8.	Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения. Инженерные решения восстановления зданий и сооружений. Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие.	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 2.	Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий.	2	
Раздел 3.	Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий.	6	
Раздел 4.	Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах	6	
Раздел 5.	Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах	6	
Раздел 6.	Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений (семинар)	4	
Раздел 7.	Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор	4	
Раздел 8.	Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения. Инженерные решения восстановления зданий и сооружений. Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие (семинар)	4	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.	Каркас многопролетного многоэтажного здания из монолитного железобетона для строительства в сейсмическом районе (по вариантам).	54	
Итого:		**54**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	2	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	10	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала;	4	

	2. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	9	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**132**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-6	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 3.	ОПК-6	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 4.	ОПК-6	1. Вопросы для собеседования

		при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 5.	ОПК-6	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 6. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 7.	ОПК-6	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Раздел 8.	ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 4. Тестовые задания
Курсовой проект.	ОПК-6	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ОПК-6	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о практической работе; оценивание этапов выполнения курсового проекта; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта

устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Архитектурно – конструктивное решение здания, сбор нагрузок	30	Пояснительная записка в бумажном и электронном виде
Статический и конструктивный расчеты здания	60	Пояснительная записка в бумажном и электронном виде
Конструирование элементов здания и разработка чертежей конструкций	100	Пояснительная записка и графическая часть в бумажном и электронном виде

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для

тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект; экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

Оценка	Требования к знаниям
	выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении

Оценка	Требования к знаниям
	практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Плевков, В. С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений : учебное пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин. – Москва : АСВ, 2012. – 290 с. – ISBN 978-5-93093-720-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html (дата обращения: 29.03.2025);

2 Плевков, В. С. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное пособие / Под ред. В. С. Плевкова. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Издательство АСВ, 2014. - 328 с. - ISBN 978-5-93093-936-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939361.html (дата обращения: 29.03.2025);

3 Иванов, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт : учебное пособие / Ю. В. Иванов. – Москва : АСВ, 2013. – 312 с. – ISBN 978-5-93093-647-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936476.html (дата обращения: 29.03.2025);

4 Бадьин, Г. М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий : учебное пособие / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева – Москва : АСВ, 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-93093-526-4. – URL:

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935264.html (дата обращения: 29.03.2025);

5 Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений : учебное пособие / А. А. Амосов, С. Б. Синицын. – Москва : АСВ, 2010. – 136 с. – ISBN 978-5-93093-083-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930832.html (дата обращения: 29.03.2025);

6 Мкртычев, О. В. Сейсмические нагрузки при расчете зданий и сооружений / О. В. Мкртычев, А. А. Решетов. – Москва : АСВ, 2017. – 140 с. – ISBN 978-5-43230-206-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302069.html (дата обращения: 29.03.2025);

7 Харитонов, В. А. Строительство и эксплуатация сейсмостойких зданий и сооружений / В. А. Харитонов. – Москва : АСВ, 2015. – 208с. – ISBN 978-5-43230-092-8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300928.html (дата обращения: 29.03.2025);

8 Тяпин, А. Г. Учет взаимодействия сооружений с основанием при расчетах на сейсмические воздействия : научное издание / А. Г. Тяпин. – Москва : АСВ, 2014. – 136 с. – ISBN 978-5-43230-011-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300119.html (дата обращения: 29.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL:

http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Инженерный BIM;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– nanoCAD Стройплощадка;
– OnlyOffice;
– Renga;
– КОМПАС-3D;
– ЛИРА САПР;
– МОНОМАХ САПР;
– Платформа nanoCAD;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

доцент Алешин Дмитрий Николаевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

старший преподаватель Матвеев Алексей Анатольевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Директор Ассоциации "СРО "Кузбасский проектно-научный центр", к.т.н., доцент		С.К. Яковлев
должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. В каких из перечисленных ниже случаев следует разделять здания и сооружения антисейсмическими швами?

а) здание квадратное в плане;
б) протяженное здание в плане, размеры которого больше указанных в пункте 6.14 (80-60 м);
в) протяженное здание в плане, размеры которого меньше указанных в пункте 6.14 (80- 60) м;
г) высоте при расчетной сейсмичности 7-8.

2. При проектировании зданий учитывается сейсмическое воздействие при сейсмичности площади:

а) 4 балла;
б) 5 баллов:
в) 6 баллов;
г) 7 баллов.

3. Самое неблагоприятное основание при проектировании в сейсмическом районе:

а) скальные грунты;
б) пылевато-глинистые с I L<0.5;
в) водонасыщенные пески.

4. Общим правилом проектирования сейсмостойких зданий и сооружений является:

а) сложная схема в плане с перепадами высот;
б) сложная схема в плане с различной отметкой заложения фундаментов;
в) симметричная схема в плане и регулярная конструктивная схема.

5. В кирпичных зданиях антисейсмические пояса устраивают в уровне:

а) верха оконных проемов;
б) низа оконных проемов:
в) низа перекрытий
г) в уровне цокольной части здания.

6. Антисейсмический пояс выполняется:

а) шириной 250 мм в месте пересечения продольных поперечных стен;

б) шириной 510 мм по углам здания;

в) шириной, равной ширине стены по всему периметру капитальных стен;

г) ширина не более 500 мм по всем наружным и капитальным стенам.

7. Кирпичная кладка усиливается:

а) горизонтальными арматурными сетками с шагом 500-700 мм;

б) высокопрочными кладочными растворами;

в) стальными стержнями.

8. В уровне верха цоколя гидроизоляцию для кирпичных стен выполняют:

а) в виде цементного слоя;

б) 2 слоя толя на битумной мастике;

в) рулонные гидроизоляционные материалы.

9. При проектировании кирпичных и каменных зданий при расчетной сейсмичности в 9 баллов высотой три этажа и более выходы из лестничных клеток устраивают:

а) на обе стороны здания;

б) один выход с двойным тамбуром;

в) один выход;

10. В сейсмическом районе не допускается выполнять следующие элементы здания:

а) лоджии;

б) балконы;

в) террасы;

г) эркеры.

11. Места установки вертикальных железобетонных включений:

а) 500 мм от вертикальной плоскости проема;

б) с шагом 1000 мм по периметру капитальных стен:

в) в зоне вертикальных плоскостей проемов окон и дверей.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Землетрясения на территории земного шара, России и Кемеровской области.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Землетрясение. Что это за явление? Причины появления землетрясений?

2 Причины появления природных антропогенных землетрясений?
3 Вероятность события землетрясения на земном шаре?
4 Вулканические землетрясения?
5 Провальные, или обвальные землетрясения?
6 Глубокофокусные землетрясения?
7 Землетрясения, связанные с ударами о Землю космических тел?
8 Наведенные землетрясения?
9 Тектонические землетрясения?
10 Тектонические плиты и сейсмические швы в плитах?
11 Что называют очагом землетрясения?
12 Что такое центр очага землетрясения?
13 Два основных типа сейсмических волн?
14 Приборы для записи движения грунта?
15 Что такое сейсмограмма?
16 Сейсмометр – его назначение?
17 Акселерограф и его назначение?
18 Акселерометр. Назначение?
19 Акселограмма. Содержание. Назначение?
20 Интенсивность землетрясения и способы ее оценки?
21 Карты общего сейсмического районирования России (ОСР-2015) и Кемеровской области?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Перечень вопросов для тестирования:

1. При каких условиях допускается возводить здания и сооружения на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов?

а) на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается. При необходимости строительство на таких площадках допускается по специальным техническим условиям, согласованным с Госстроем России;

б) на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается. При необходимости строительство на таких площадках допускается по специальным техническим условиям, согласованным с Постановлением Правительства РФ;

в) на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается. При необходимости строительство на таких площадках допускается по

специальным техническим условиям, согласованным с Указом Президента РФ.

2. В каких из перечисленных ниже случаев следует разделять здания и сооружения антисейсмическими швами?

а) здания и сооружения следует разделять антисейсмическими швами в случаях, если здание или сооружение имеет сложную форму в плане; смежные участки здания или сооружения имеют перепады высот 5 м и более;

б) здания и сооружения следует разделять антисейсмическими швами в случаях, если здание или сооружение имеет сложную форму в плане; смежные участки здания или сооружения имеют перепады высот не более 3 м;

в) здания и сооружения следует разделять антисейсмическими швами в случаях, если здание или сооружение имеет сложную форму в плане; смежные участки здания или сооружения имеют перепады высот 15 м и более.

3. Какой должна быть минимальная ширина антисейсмического шва при высоте здания до 5 метров?

а) при высоте здания или сооружения до 5 м ширина антисейсмического шва должна быть не менее 30 мм. Ширину антисейсмического шва здания или сооружения большей высоты следует увеличивать на 20 мм на каждые 5 м высоты;

б) при высоте здания или сооружения до 5 м ширина антисейсмического шва должна быть не менее 90 мм. Ширину антисейсмического шва здания или сооружения большей высоты следует увеличивать на 60 мм на каждые 5 м высоты;

в) при высоте здания или сооружения до 5 м ширина антисейсмического шва должна быть не менее 80 мм. Ширину антисейсмического шва здания или сооружения большей высоты следует увеличивать на 70 мм на каждые 5 м высоты.

4. Какое количество этажей допускается возводить в зданиях из мелких ячеистых блоков при расчетной сейсмичности баллов?

а) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения стен здания из мелких ячеистых блоков допустимая высота здания может быть 8 м, количество этажей 2;

б) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения стен здания из мелких ячеистых блоков допустимая высота здания может быть 12 м, количество этажей 4;

в) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения стен здания из мелких ячеистых блоков допустимая высота здания может быть 18 м, количество этажей 6.

Раздел 2. Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Основные требования к материалу несущих конструкций для строительства зданий в сейсмическом районе.

2 Требования к конструктивным и объемно-планировочным решениям для сейсмостойких зданий.

3 Требования к распределению масс на перекрытиях и по высоте здания.

4 Влияние принципа симметрии жесткостных характеристик в плане на несущую способность здания на закручивание при сейсмическом воздействии.

5 Рациональное место расположения стыков несущих конструкций для каркаса сейсмостойких зданий.

6 Влияние монолитности перекрытий, однородности и непрерывности конструкций на эксплуатационные свойства здания и сооружения при сейсмическом воздействии.

7 Как определяется сейсмичность района строительства.

8 Как определить сейсмичность площадки строительства, зная характеристики грунтов по сейсмическим свойствам.

9 Назначение комплекта карт ОСР-2015 для проектирования сейсмостойких зданий.

10 Влияние характеристик грунта по свойствам на сейсмичность строительного объекта.

11 Какие геологические условия в сейсмическом районе являются неблагоприятными для строительства зданий и сооружений.

12 Определение особых сочетаний нагрузок при определении несущей способности несущего конструктивного элемента здания или определение его сечения.

13 Цель расчета строительного объекта на проектное (ПЗ) землетрясение.

14 Цель расчета строительного объекта на максимальное расчетное (МРЗ) землетрясение.

15 Выбор направления в пространстве действия землетрясения.

16 В каких случаях требуется учитывать совместное действие горизонтального и вертикального направления землетрясения.

17 Вид динамической расчетной схемы многоэтажного здания.

18 Вид динамической расчетной схемы большепролетной фермы.

19 Определение величины динамических весов для каждого узла динамической расчетной схемы.

20 Порядок расчета величины сейсмического усилия (инерционной силы) с использованием программного комплекса.

21 Формы колебаний динамической расчетной схемы.

22 Определение суммарной величины сейсмической (инерционной) силы по нескольким формам колебания.

2 Выполнение практических работ

Выполнение практических работ проводится на практическом занятии для систематизации полученных знаний; овладения методами расчета зданий и сооружений для строительства в сейсмическом районе с использованием программных комплексов на ПК. При расчете определяются частоты и периоды колебаний строительного объекта, величины сейсмических усилий (инерционных сил), основные и особые сочетания усилий в сечениях конструкций, назначение сечений арматуры и прокатных профилей для обеспечения несущей способности. Анализ влияния величины динамических весов и жесткостных характеристик на величину инерционных сил (сейсмических усилий).

Тема работы на практических занятиях: Основные расчетные положения для определения сейсмических усилий

Перечень заданий для практических занятий

Наименования заданий практических занятий
Задание 1. Выполнить расчет дымовой трубы из монолитного железобетона с учетом сейсмического воздействия. Определить частоты и периоды колебаний. Определить величины сейсмических усилий (инерционные силы) для каждой из заданных форм колебаний.
*Практические задания выполняются в компьютерном классе с использованием программных комплексов. Каждый обучающийся получает одно индивидуальное задание на бланке с методическими указаниями на выполнение. Готовит исходные данные для ввода информации в соответствии с требованиями программного комплекса, решает задачу, анализирует результаты расчета. Готовит ответы в соответствии поставленной задачей. Готовит пояснительную записку с использованием информационных технологий. Готовит ответы на поставленные вопросы. Защищает работу у преподавателя.

Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе:

1 Демонстрации карт сейсмической активности континентов земного шара.

2 Демонстрации карт сейсмической активности территории России.

3 Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории России.

4 Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории Кемеровской области.

5 Шкалы сейсмической активности.

6 Статистика землетрясений за 150 лет на земном шаре.

7 Современные способы регистрации землетрясений.

8 Современные нормы проектирования зданий и сооружений с учетом сейсмических усилий.

9 Выбор расчетной сейсмичности в зависимости характеристики здания и сооружения при заданной сейсмичности площадки строительства.

Раздел 3. Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Почему в панельных зданиях необходимо из поперечных, продольных стен и перекрытия создавать пространственную систему.

2 Почему все стыкуемые грани панелей перекрытий и стен выполняют с рифленными или зубчатыми поверхностями.

3 Размеры шпонок и зубьев в торцевых панелях, установленные нормами.

4 Требования к узлу сопряжения железобетонных плит перекрытия и стен, при опирании плит на стены.

5 Как армируются стеновые железобетонные панели.

6 Армирование узлов сопряжения панелей стен.

7 Современные методы расчета панельных зданий с учетом сейсмических воздействий.

8 Правила устройства лоджий для зданий до 5 этажей и сейсмичности 7 и 8 баллов.

9 Требование к соединению арматурных стержней при креплении вертикальных и горизонтальных панелей перекрытия.

2 Выполнение практических работ

Выполнение практических работ проводится на практическом занятии для систематизации полученных знаний; овладения методами расчета зданий и сооружений для строительства в сейсмическом районе с использованием программных комплексов на ПК. При расчете определятся частоты и периоды колебаний строительного объекта, величины сейсмических усилий (инерционных сил), основные и особые сочетания усилий в сечениях конструкций, назначение сечений арматуры и прокатных профилей для обеспечения несущей способности. Анализ влияния величины динамических весов и жесткостных характеристик на величину инерционных сил (сейсмических усилий).

Тема работы на практических занятиях: Особенности архитектурно-конструктивного проектирования крупнопанельных зданий

Перечень заданий для практических занятий

Задание 2. Расчет поперечной стены многоэтажного здания из сборных железобетонных плит с учетом сейсмических воздействий. Определить частоты и периоды колебаний. Определить величины сейсмических усилий (инерционные силы) для каждой из заданных форм колебаний.
*Индивидуальные домашние задания выполняются в компьютерном классе с использованием программных комплексов. Каждый обучающийся получает одно индивидуальное задание на бланке с методическими указаниями на выполнение. Готовит исходные данные для ввода информации в соответствии с требованиями программного комплекса, решает задачу, анализирует результаты расчета. Готовит ответы в соответствии поставленной задачей. Готовит пояснительную записку с использованием информационных технологий. Готовит ответы на поставленные вопросы. Защищает работу у преподавателя.

Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе:

1 Как определяется сейсмичность района строительства.

2 Цель расчета строительного объекта на проектное (ПЗ) землетрясение.

3 В каких случаях требуется учитывать совместное действие горизонтального и вертикального направления землетрясения.

4 Порядок расчета величины сейсмического усилия (инерционной силы) с использованием программного комплекса.

Раздел 4. Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Обеспечение пространственной жесткости одноэтажных промышленных зданий из металлических конструкций.

2 Обеспечение пространственной жесткости одноэтажных промышленных зданий из сорных железобетонных конструкций.

3 Обеспечение пространственной жесткости несущих конструкций покрытия одноэтажных промышленных зданий из металлических конструкций с покрытием из асбестоцементных листов и профилированного настила.

4 Обеспечение устойчивости фундаментов конструкций вертикального связевого блока от воздействия сейсмических усилий, действующих вдоль здания.

5 Конструктивные элементы, удерживающие базы металлических колонн от сдвига на фундаменте.

6 Антисейсмические швы между несущими конструкциями каркаса и стенами ограждения.

7 Принципы крепления наружных стен к колоннам каркаса здания.

8 Динамические расчетные схемы пространственного каркаса здания для определения сейсмически усилий (инерционных сил).

9 Определение величины узловых динамических весов для динамического расчета.

2 Выполнение практических работ

Выполнение практических работ проводится на практическом занятии для систематизации полученных знаний; овладения методами расчета зданий и сооружений для строительства в сейсмическом районе с использованием программных комплексов на ПК. При расчете определяются частоты и периоды колебаний строительного объекта, величины сейсмических усилий (инерционных сил), основные и особые сочетания усилий в сечениях конструкций, назначение сечений арматуры и прокатных профилей для обеспечения несущей способности. Анализ влияния величины динамических весов и жесткостных характеристик на величину инерционных сил (сейсмических усилий).

Тема работы на практических занятиях: Особенности проектирования конструкций каркасных и многоэтажных зданий и сооружений в сейсмических районах.

Перечень заданий для практических занятий

Наименования заданий практических занятий
Задание 3 (Вариант 1). Выполнить расчет плоской рамы из сборных железобетонных элементов с учетом сейсмического воздействия. Определить частоты и периоды колебаний. Определить величины сейсмических усилий (инерционные силы) для каждой из заданных форм колебаний.
Задание 3 (Вариант 2). Определить величины расчетных усилий для несущих конструкций монолитного железобетонного каркаса многоэтажного промышленного здания в программной среде МОНОМАХ. Выполнить конструктивный расчет одного из элементов каркаса (монолитную плиту, монолитный ригель, колонну, фундамент).
*Практические задания выполняются в компьютерном классе с использованием программных комплексов. Каждый обучающийся получает одно индивидуальное задание из двух вариантов на бланке с методическими указаниями на выполнение. Готовит исходные данные для ввода информации в соответствии с требованиями программного комплекса, решает задачу, анализирует результаты расчета. Готовит ответы в соответствии поставленной задачей. Готовит пояснительную записку с использованием информационных технологий. Готовит ответы на поставленные вопросы. Защищает работу у преподавателя.

Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе:

1 Демонстрации карт сейсмической активности континентов земного шара.

2 Демонстрации карт сейсмической активности территории России.

3 Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории России.

4 Виды карт сейсмического районирования ОСР-2015 территории Кемеровской области.

5 Шкалы сейсмической активности.

6 Статистика землетрясений за 150 лет на земном шаре.

7 Современные способы регистрации землетрясений.

8 Современные нормы проектирования зданий и сооружений с учетом сейсмических усилий.

9 Выбор расчетной сейсмичности в зависимости характеристики здания и сооружения при заданной сейсмичности площадки строительства.

Раздел 5. Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Требование к растворам для кирпичной кладки зданий и сооружений при строительстве в сейсмических районах.

2 Требования для выполнения кирпичной кладки в зимних условиях.

3 Нормативная методика определения сейсмических усилий для стен из кирпичной кладки.

4 Марки кирпича и керамических камней разрешенные нормами для строительства в сейсмических районах.

5 Вид и классы бетона разрешение нормами для несущих и ограждающих конструкций при строительстве в сейсмическом районе.

6 Категории кирпичной кладки и способы достижения параметров соответствия в сейсмических районах.

7 Нормативная высота этажей для зданий с несущими стенами из кирпичной кладки при сейсмичности здания 7, 8, 9 баллов.

8 Расстояние между осями поперечных стен или их заменяющих рам при сейсмичности здания 7, 8, 9 баллов.

9 Способы повышения несущей способности кирпичной кладки.

10 Нормативные требования для установки железобетонных перемычек для оконных проемов и дверей.

11 В каком случае устраивают железобетонное обрамление оконных и дверных проемов.

12 В каком случае устраивают два выхода из лестничной клетки для зданий из кирпичной кладки в сейсмическом районе.

2 Выполнение практических работ

Выполнение практических работ проводится на практическом занятии для систематизации полученных знаний; овладения методами расчета зданий и сооружений для строительства в сейсмическом районе

с использованием программных комплексов на ПК. При расчете определяются частоты и периоды колебаний строительного объекта, величины сейсмических усилий (инерционных сил), основные и особые сочетания усилий в сечениях конструкций, назначение сечений арматуры и прокатных профилей для обеспечения несущей способности. Анализ влияния величины динамических весов и жесткостных характеристик на величину инерционных сил (сейсмических усилий).

Тема работы на практических занятиях: Особенности проектирования кирпичных зданий и сооружений в сейсмических районах

Перечень заданий для практических занятий

Задание 4 (Вариант 1). Выполнить расчет поперечной кирпичной стены многоэтажного здания с учетом сейсмических воздействий. Определить частоты и периоды колебаний. Определить величины сейсмических усилий (инерционные силы) для каждой из заданных форм колебаний. По напряженному состоянию определить несущую способность кирпичной кладки. Назначить марку кирпича и раствора для кладки.
Задание 4 (Вариант 2). Определить величины расчетных усилий для несущих конструкций кирпичного жилого многоэтажного здания с монолитным железобетонным перекрытием в программной среде МОНОМАХ. Выполнить конструктивный расчет одного из элементов каркаса (монолитную плиту фундамента, плиту перекрытия, поперечную или продольную стену здания).
*Практические задания выполняются в компьютерном классе с использованием программных комплексов. Каждый обучающийся получает одно индивидуальное задание из двух вариантов на бланке с методическими указаниями на выполнение. Готовит исходные данные для ввода информации в соответствии с требованиями программного комплекса, решает задачу, анализирует результаты расчета. Готовит ответы в соответствии поставленной задачей. Готовит пояснительную записку с использованием информационных технологий. Готовит ответы на поставленные вопросы. Защищает работу у преподавателя.

Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе:

1 Требование к соединению арматурных стержней при креплении вертикальных и горизонтальных панелей перекрытия.

2 Требования к узлу сопряжения железобетонных плит перекрытия и стен, при опирании плит на стены.

3 Правила устройства лоджий для зданий до 5 этажей и сейсмичности 7 и 8 баллов.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Какое количество этажей допускается возводить в зданиях с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки при расчетной; сейсмичности 7 баллов?

а) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения здания с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки допустимая высота здания может быть 30 м, количество этажей – 9;

б) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения здания с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки допустимая высота здания может быть 50 м, количество этажей – 16;

в) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения здания с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки допустимая высота здания может быть 40 м, количество этажей - 14.

2. Требуется ли соединять перегородки с плитами перекрытий зданий в сейсмических районах?

а) ненесущие элементы типа перегородок и заполнений каркаса следует соединять со стенами, колоннами, а при длине более 3 м - и с перекрытиями;

б) ненесущие элементы типа перегородок и заполнений каркаса следует соединять со стенами, колоннами, а при длине более 2 м - и с перекрытиями;

в) ненесущие элементы типа перегородок и заполнений каркаса следует соединять со стенами, колоннами, а при длине более 1 м - и с перекрытиями.

3. Каковы особенности выполнения кирпичной и каменной кладки вручную при отрицательной температуре для несущих и самонесущих стен при расчетной сейсмичности 9 баллов?

а) выполнение кирпичной и каменной кладок вручную при отрицательной температуре несущих и самонесущих стен (в т. ч. усиленных армированием или железобетонными включениями) при расчетной сейсмичности 9 и более баллов запрещается;

б) выполнение кирпичной и каменной кладок вручную при отрицательной температуре несущих и самонесущих стен (в т. ч. усиленных армированием или железобетонными включениями) при расчетной сейсмичности 3 и более баллов запрещается;

в) выполнение кирпичной и каменной кладок вручную при отрицательной температуре несущих и самонесущих стен (в т. ч. усиленных армированием или железобетонными включениями) при расчетной сейсмичности 5 и более баллов запрещается.

4. Какое минимальное количество продольных несущих стен должно быть в зданиях с несущими стенами из кирпича или каменной кладки в сейсмических районах?

а) в зданиях с несущими стенами, кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее одной внутренней продольной стены;

б) в зданиях с несущими стенами, кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее двух внутренних продольных стен;

в) в зданиях с несущими стенами, кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее трех внутренних продольных стен.

Раздел 6. Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Как осуществляется традиционная сейсмозащита зданий и сооружений?

2 Какие вопросы при сейсмозащите зданий и сооружений решает активная сейсмозащита?

3 Отечественный опыт активной сейсмозащиты?

4 Основные требования к системам сейсмозащиты?

5 Основные возможности сейсмоизоляции и ее назначение?

6 Возможности резинометаллических опор?

7 Принципиальное устройство резинометаллических опор?

8 Основные принципы работы кинематических опор?

9 Работа систем сейсмоизоляции с подвесными опорами?

10 Системы с сейсмоизолирующими скользящими опорами и скользящим поясом?

11 Системы с включающимися и выключающимися связями?

12 Системы с вязкими демпферами?

13 Системы с пружинными виброизоляторами?

14 Системы с демпферами сухого трения?

15 Системы с элементами повышенно пластической деформации?

16 Сейсмозащита с использованием упруго-фрикционных систем?

17 Системы с гасителями колебаний?

18 Системы с динамическими гасителями колебаний?

2 Выполнение практических работ

Выполнение практических работ проводится на практическом занятии для систематизации полученных знаний; в форме семинара. Обучающиеся готовят устные сообщения на одну из предложенных тем.

Тема работы на практических занятиях: Опыт сейсмозащиты зданий и сооружений

Перечень тем для устных сообщений:

1 Традиционные методы сейсмозащиты зданий и сооружений.

2 Основные принципы работы кинематических опор.

Раздел 7. Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Конструктивная схема кинематических опор КУРЗАНОВА?

2 Конструкции узлов, создающие шарнир?

3 Армирование квадратной опоры КУРЗАНОВА?

4 Конструктивная схема кинематических опор Черепинского?

5 Как создается шарнирный узел в месте опирания верхнего железобетонного ростверка с верхом кинематической опоры?

2 Выполнение практических работ

Выполнение практических работ проводится на практическом занятии для систематизации полученных знаний; овладения методами расчета зданий и сооружений для строительства в сейсмическом районе с использованием программных комплексов на ПК. При расчете определятся частоты и периоды колебаний строительного объекта, величины сейсмических усилий (инерционных сил), основные и особые сочетания усилий в сечениях конструкций, назначение сечений арматуры и прокатных профилей для обеспечения несущей способности. Анализ влияния величины динамических весов и жесткостных характеристик на величину инерционных сил (сейсмических усилий).

Тема работы на практических занятиях: Сейсмоизоляция зданий и сооружений путем устройства кинематических опор

Перечень заданий для практических занятий

Задание 5. Выбрать тип кинематических опор ЧЕРЕПИНСКОГО для сейсмоизоляции кирпичного жилого дома с параметрами из задания № 4. Использовать результаты расчета задания № 4 для определения вертикальной нагрузки на кинематическую опору.

*Практические задания выполняются в компьютерном классе с использованием программных комплексов. Каждый обучающийся получает индивидуальное одно задание на бланке с методическими указаниями на выполнение.

Готовит пояснительную записку с использованием информационных технологий. Готовит ответы на поставленные вопросы. Защищает работу у преподавателя

Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе:

1 Марки кирпича и керамических камней, разрешенные нормами для строительства в сейсмических районах.

2 Категории кирпичной кладки и способы достижения параметров соответствия в сейсмических районах.

3 Способы повышения несущей способности кирпичной кладки.

4 В каком случае устраивают железобетонное обрамление оконных и дверных проемов.

Раздел 8. Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения. Инженерные решения восстановления зданий и сооружений. Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Какие мероприятия необходимо выполнить в первые минуты после землетрясения?

2 Цель и задачи первичного визуального обследования строительных объектов?

3 Содержание плана мероприятий по усилению строительных объектов после землетрясения?

4 Какие здания и сооружения подлежат сносу?

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Перечень вопросов для тестирования:

1. При каких условиях допускается возводить здания и сооружения на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов?

а) на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается. При необходимости строительство на таких площадках допускается по специальным техническим условиям, согласованным с Госстроем России;

б) на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается. При необходимости строительство на таких площадках допускается по специальным техническим условиям, согласованным с Постановлением Правительства РФ;

в) на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается. При необходимости строительство на таких площадках допускается по специальным техническим условиям, согласованным с Указом Президента РФ.

2. В каких из перечисленных ниже случаев следует разделять здания и сооружения антисейсмическими швами?

а) здания и сооружения следует разделять антисейсмическими швами в случаях, если здание или сооружение имеет сложную форму в плане; смежные участки здания или сооружения имеют перепады высот 5 м и более;

б) здания и сооружения следует разделять антисейсмическими швами в случаях, если здание или сооружение имеет сложную форму в плане; смежные участки здания или сооружения имеют перепады высот не более 3 м;

в) здания и сооружения следует разделять антисейсмическими швами в случаях, если здание или сооружение имеет сложную форму в плане; смежные участки здания или сооружения имеют перепады высот 15 м и более.

3. Какой должна быть минимальная ширина антисейсмического шва при высоте здания до 5 метров?

а) при высоте здания или сооружения до 5 м ширина антисейсмического шва должна быть не менее 30 мм. Ширину антисейсмического шва здания или сооружения большей высоты следует увеличивать на 20 мм на каждые 5 м высоты;

б) при высоте здания или сооружения до 5 м ширина антисейсмического шва должна быть не менее 90 мм. Ширину антисейсмического шва здания или сооружения большей высоты следует увеличивать на 60 мм на каждые 5 м высоты;

в) при высоте здания или сооружения до 5 м ширина антисейсмического шва должна быть не менее 80 мм. Ширину антисейсмического шва здания или сооружения большей высоты следует увеличивать на 70 мм на каждые 5 м высоты.

4. Какое количество этажей допускается возводить в зданиях из мелких ячеистых блоков при расчетной сейсмичности баллов?

а) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения стен здания из мелких ячеистых блоков допустимая высота здания может быть 8 м, количество этажей 2;

б) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения стен здания из мелких ячеистых блоков допустимая высота здания может быть 12 м, количество этажей 4;

в) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения стен здания из мелких ячеистых блоков допустимая высота здания может быть 18 м, количество этажей 6.

5. Какое количество этажей допускается возводить в зданиях с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки при расчетной; сейсмичности 7 баллов?

а) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения здания с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки допустимая высота здания может быть 30 м, количество этажей – 9;

б) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения здания с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки допустимая высота здания может быть 50 м, количество этажей – 16;

в) при расчетной сейсмичности 7 баллов при условии возведения здания с рамным железобетонным каркасом с заполнением из штучной кладки допустимая высота здания может быть 40 м, количество этажей - 14.

6. Требуется ли соединять перегородки с плитами перекрытий зданий в сейсмических районах?

а) ненесущие элементы типа перегородок и заполнений каркаса следует соединять … со стенами, колоннами, а при длине более 3 м - и с перекрытиями;

б) ненесущие элементы типа перегородок и заполнений каркаса следует соединять ... со стенами, колоннами, а при длине более 2 м - и с перекрытиями;

в) ненесущие элементы типа перегородок и заполнений каркаса следует соединять ... со стенами, колоннами, а при длине более 1 м - и с перекрытиями.

7. Каковы особенности выполнения кирпичной и каменной кладки вручную при отрицательной температуре для несущих и самонесущих стен при расчетной сейсмичности 9 баллов?

а) выполнение кирпичной и каменной кладок вручную при отрицательной температуре несущих и самонесущих стен (в т. ч. усиленных армированием или железобетонными включениями) при расчетной сейсмичности 9 и более баллов запрещается;

б) выполнение кирпичной и каменной кладок вручную при отрицательной температуре несущих и самонесущих стен (в т. ч. усиленных армированием или железобетонными включениями) при расчетной сейсмичности 3 и более баллов запрещается;

в) выполнение кирпичной и каменной кладок вручную при отрицательной температуре несущих и самонесущих стен (в т. ч. усиленных армированием или железобетонными включениями) при расчетной сейсмичности 5 и более баллов запрещается.

8. Какое минимальное количество продольных несущих стен должно быть в зданиях с несущими стенами из кирпича или каменной кладки в сейсмических районах?

а) в зданиях с несущими стенами, кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее одной внутренней продольной стены;

б) в зданиях с несущими стенами, кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее двух внутренних продольных стен;

в) в зданиях с несущими стенами, кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее трех внутренних продольных стен.

9. В каких местах необходимо устраивать антисейсмические пояса в здании с несущими стенами из кирпича или каменной кладки в сейсмических районах?

а) в уровне перекрытий и покрытий должны устраиваться антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполняемые из монолитного железобетона, или сборными с замоноличиванием стыков и непрерывным армированием;

б) в уровне перекрытий и покрытий должны устраиваться антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам;

в) в уровне перекрытий и покрытий должны устраиваться антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполняемые из дерева.

10. Каковы минимально допустимые марки бетона и высота антисейсмического пояса в зданиях с несущими стенами из кирпича или каменной кладки в сейсмических районах?

а) высота антисейсмического пояса должна быть не менее 150 мм, марка бетона - не ниже 150;

б) высота антисейсмического пояса должна быть не менее 150 мм, марка бетона - не ниже 70;

в) высота антисейсмического пояса должна быть не менее 10 мм, марка бетона - не ниже 100.

11. Каковы особенности устройства сопряжений стен кирпичных и каменных зданий в сейсмических районах?

а) в сопряжениях стен в кладку должны укладываться арматурные сетки сечением продольной арматуры общей площадью не менее 1 кв.

см, длиной 1,5 м через 700 мм по высоте при расчетной сейсмичности 7-8 баллов и через 500 мм - при 9 баллах;

б) в сопряжениях стен в кладку должны укладываться арматурные сетки сечением продольной арматуры общей площадью не менее 3 кв. см, длиной 2 м через 900 мм по высоте при расчетной сейсмичности 7-8 баллов и через 600 мм - при 9 баллах;

в) в сопряжениях стен в кладку должны укладываться арматурные сетки сечением продольной арматуры общей площадью не менее 4 кв. см, длиной 3 м через 800 мм по высоте при расчетной сейсмичности 7-8 баллов и через 700 мм - при 9 баллах.

3 Выполнение практических работ

Выполнение практических работ проводится на практическом занятии для систематизации полученных знаний; в форме семинара. Обучающиеся готовят устные сообщения на одну из предложенных тем.

Тема работы на практических занятиях: Мероприятия, связанные с восстановлением зданий и сооружений, объектов жизнеобеспечения после землетрясения. Инженерные решения восстановления зданий и сооружений. Приведение не сейсмостойких зданий в сейсмостойкие

Перечень тем для устных сообщений:

1 Усиление кирпичных стен торкрет-бетоном.

2 Варианты натяжения поясов.

3 Варианты монтажа металлоконструкций.

4 Детали крепления здания по типу наружного каркаса.

5 Усиление стен из блоков напрягаемыми тяжами.

6 Усиление металлическими шпонками.

7 Конструкции шпонки для усиления стыков в крупнопанельных зданиях.

8 Усиление здания из крупных блоков с железобетонными рамами.

9 Усиление каркасных зданий с помощью предварительно напряженных тяжей.

10 Способы усиления железобетонных колонн.

11 Усиление узлов сопряжения стен здания при частичном отрыве.

12 Марки кирпича и керамических камней разрешенные нормами для строительства в сейсмических районах.

13 Категории кирпичной кладки и способы достижения параметров соответствия в сейсмических районах.

14 Способы повышения несущей способности кирпичной кладки.

15 Устройство железобетонного обрамления оконных и дверных проемов.

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Основные требования, предъявляемые к материалам для строительства в сейсмических районов.

2 Особенности конструктивных схем для зданий и сооружений для строительства в сейсмических районах.

3 Основные требования по распределению жесткостей конструкций и их масс по всему зданию.

4 Требования по распределению нагрузок на перекрытия по всему зданию.

5 Как обеспечивается монолитность и однородность ж.б. конструкций.

6 Обеспечение конструктивных требований и условий, облегчающие развитие пластических деформаций в основных элементах и их соединениях и обеспечения устойчивости сооружения.

7 По каким документам определяется сейсмичность в баллах для района строительства.

8 Для чего служит комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации.

9 Чем отличаются карты типа А, В и С для осуществления антисейсмических мероприятий при строительстве объектов.

10 Для каких грунтов по сейсмическим свойствам составлены карты общего сейсмического районирования.

11 Сколько уровней сейсмической опасности включены в комплект карт ОСР-2015 (А, В и С).

12 По каким картам ведется проектирование для массового строительства.

13 По каким картам ведется проектирование для строительства объектов повышенной и особой ответственности.

14 Кто принимает решения по выбору карт для строительства объектов и сооружений.

15 Какие принимают решения при проектировании для грунтов III категории и сейсмичности 9 баллов.

16 Порядок расчета зданий, сооружений и его элементов для строительства в сейсмических районах.

17 По каким правилам определяются основные и особые сочетания нагрузок для прочностного расчета элементов здания и сооружения.

18 Какие горизонтальные нагрузки не включаются при определении особого сочетания усилий.

19 Как учитывается вес и грузоподъемность крана при определении вертикальных сейсмических нагрузок на здание и сооружение.

20 Как выглядят первые три формы колебания для консольного стержня при действии сейсмических усилий.

21 По какой формуле определяются сейсмические усилия для рассматриваемой точки и указанной формы колебаний.

22 В каких случаях используются инструментальные записи данных землетрясений и синтезированные акселерограммы.

23 Какие направления сейсмических воздействий учитываются при расчете зданий и сооружений.

24 Для каких зданий и сооружений расчет на сейсмические нагрузки ведется по направлению действия сейсмических нагрузок по диагонали.

25 Какое направление сейсмических нагрузок принимается для расчета сложных в плане зданий и сооружений.

26 Для каких зданий и сооружений следует учитывать вертикальное сейсмическое воздействие.

27 Почему расчет на действие вертикальных сейсмических сил выполняется для конструкций с пролетом 24 метра и более.

28 Какое направление сейсмических усилий принимается для расчета сооружений на устойчивость.

29 Сколько форм колебаний в соответствии с нормами принимается в расчет.

30 Как влияет величина поперечной жесткости на величину сейсмических усилий.

31 Как влияет величина веса, относящаяся к рассматриваемой точке здания или сооружения на величину сейсмического усилия.

32 Как влияет категория грунта по сейсмическим свойствам на величину коэффициента динамичности.

33 Какое значение коэффициента динамичности принимается для определения сейсмических усилий в консольных конструкциях при определении величины вертикальных сейсмических усилий.

34 Как определяются сейсмические усилия при соединении панелей между собой, отдельными конструкциями и крепления технологического оборудования к несущим конструкциям.

35 Какой коэффициент динамичности принимается для определения величины сейсмических усилий для конструкций, возвышающихся над зданием или сооружением (парапеты, фронтоны).

36 Какой коэффициент динамичности принимается для определения величины сейсмических усилий для крепления памятников и тяжелого оборудования.

37 В каком случае учитываются силы трения для стыковых соединений в крупнопанельных зданиях.

38 По какой таблице норм учитывается дополнительный коэффициент условия работы материала Мкр (стали, дерева, арматуры, бетона).

39 В каких случаях для определения величин сейсмических усилий учитывается крутящий момент относительно вертикальной оси здания.

40 Какая величина эксцентриситета принимается по нормам для определения величины крутящего момента.

41 В каком случае некоторые промышленные здания рассчитываются без учета сейсмических воздействий при любой сейсмичности здания.

42 Как нормируется величина перемещений на изгиб при расчете на сейсмические воздействия.

43 Как определяется суммарная величина сейсмического усилия для рассматриваемой точки или перекрытия.

44 Когда здания небольших размеров разделяются вертикальными антисейсмическими швами.

45 В каком случае и при какой величине сейсмичности не устраиваются антисейсмические швы в одноэтажных зданиях.

46 Как следует устраивать вертикальные антисейсмические швы.

47 Когда устраиваются антисейсмические швы в фундаментах.

48 На каком расстоянии устраиваются антисейсмические швы в металлических каркасах одноэтажных промышленных зданий.

49 Назначение расстояния между антисейсмическими швами для зданий из различных материалов и конструктивной формы.

50 Устраиваются ли антисейсмические швы в углах кирпичных стен?

51 Как устраиваются антисейсмические швы в местах пересечения наружных и внутренних кирпичных стен.

52 Устраивается антисейсмический шов в местах сопряжения наружных стен с колоннами.

53 Как устраиваются антисейсмические швы в навесных панельных стенах.

54 Определение ширины антисейсмического шва в зависимости от высоты здания.

55 Требования к заполнителю антисейсмических швов Защита антисейсмических швов от внешних воздействий.

56 Конструктивные решения для крепления навесных панелей стен к колоннам каркаса для обеспечения отдельной работы каркаса и навесных стен на действие сейсмических усилий.

57 Основные требования, предъявляемые к устройству лестничных клеток в многоэтажных жилых и административных зданиях.

58 Как определяется количество лестничных клеток для промышленных многоэтажных зданий в пределах антисейсмического блока.

59 Требования норм по назначению строительных материалов для сейсмостойких зданий.

60 Какие строительные материалы при массовом строительстве запрещается использовать для зданий и сооружений в сейсмических районах.

61 Какие конструктивные решения предусматриваются для строительства одноэтажных зданий из местных строительных материалов при сейсмичности до 8 баллов.

62 Перечень мероприятий необходимых для крепления тяжелого оборудования к конструкциям перекрытий.

63 С какой целью устраиваются горизонтальные диски в многоэтажных жилых, административных и промышленных зданиях.

64 С какой целью устраиваются вертикальные диафрагмы в многоэтажных жилых, административных и промышленных зданиях.

65 Конструктивные решения для создания жестких горизонтальных дисков из сборного железобетона.

66 Особенности конструктивных решений для плит перекрытия.

67 Конструктивные решения для создания вертикальных диафрагм жесткости из сборного железобетона.

68 Нормативные величины опирания железобетонных плит на кирпичные стены.

69 Конструктивное решение при опирании железобетонных плит на кирпичные стены.

70 На какую величину опираются плиты для обычной кирпичной кладки и на кирпичную стену из вибрированных кирпичных панелей.

71 Для чего в железобетонных плитах устраивались арматурные выпуски.

72 Какие конструктивные решения требуется выполнить при устройстве деревянных перекрытий одноэтажных кирпичных зданий.

73 Какие требования предъявляются к креплению перегородок в зависимости от их размеров.

74 В каких случаях не допускается применение перегородок из кирпичной кладки, выполненной вручную.

75 Как обеспечит прочность ненесущих элементов перегородок в плоскости и из плоскости.

76 Требуется ли расчет элементов крепления перегородок к несущим элементам каркаса.

77 Какие требования предъявляются к армированию кирпичных перегородок.

78 Конструктивные решения элементов крепления подвесных перегородок.

79 Предельный нормативный вылет балконов в зданиях с каменными и кирпичными стенами.

80 Приведите динамическую расчетную схему для определения сейсмических усилий в несущих элементах балкона.

81 Как определить расчетные усилия особого сочетания для проверки несущих элементов балкона.

82 По каким нормам проектируются фундаменты для зданий в сейсмическом районе.

83 По какому предельному состоянию рассчитывается несущая способность основания фундамента.

84 Для чего укладывается арматура по верху сборного ленточного фундамента.

85 Сколько стержней продольной арматуры укладывается по верху ленточного фундамента в зависимости от величины сейсмичности.

86 Как выполняется перевязка швов в ленточных фундаментах из крупных бетонных блоков.

87 Минимальная марка раствора необходимая для выполнения кладки фундаментов из бетонных блоков.

88 Как выполняется армирование пересечений стен фундаментов при сейсмичности 9 баллов.

89 В каких случаях возможно применение пустотелых блоков.

90 Возможность применения для кладки стен ленточных фундаментных пустотелых блоков.

91 Из каких материалов устраивается гидроизоляция.

92 В соответствии с нормами, из каких материалов должны выполняться стены зданий.

93 Требования к растворам, применяемым для кирпичной кладки.

94 Какая кладка при расчетной сейсмичности 7 баллов допускается возведение несущих стен зданий.

95 При сейсмичности 9 баллов, когда запрещалось возведение кирпичной кладки.

96 Когда допускалось при 8 баллах и менее выполнение ручной кладки в зимнее время.

97 Какие требования предъявляются к кирпичу и блокам.

98 Какие требования предъявляются к растворам для каменной кладки в зимних и летних условиях.

99 Категория кирпичной или каменной кладки.

100 Чем отличается I категория кладки от II.

101 Как получить кладку с указанными характеристиками.

102 В каких документах обязательно указывается категория кладки.

103 Какие требования норм в каменной кладке должны обязательно выполняться.

104 Какая высота этажа кирпичного здания, не усиленного армированием, устанавливается нормами при сейсмичности 7,8 и 9 баллов.

105 Какая высота этажа кирпичного здания, усиленного армированием, устанавливается нормами при сейсмичности 7,8 и 9 баллов.

106 Конструктивные требования для вертикального армирования каменной кладки.

107 Как устраиваются антисейсмические пояса.

108 Устраиваются ли антисейсмические пояса для зданий с монолитными перекрытиями.

109 Конструкция антисейсмические пояса.

110 Как усиливаются стены и столбы выше чердачного перекрытия.

111 Конструктивные условия для применения кирпичных столбов.

112 Конструктивное решение повышения сейсмичности арматурными сетками.

113 Конструктивное решение повышения сейсмичности ж.б сердечниками.

114 Конструктивные требования к первому этажу с магазинами.

115 Конструктивные требования к установки ж.б. перемычек.

116 Конструктивные требования к лестничным площадкам.

117 Обрамление проемов в лестничных клетках.

118 Когда устраивается два выхода из лестничной клетки.

119 Как проверяется несущая способность кирпичных стен на действие нагрузок особого сочетания.

120 Способы крепление стен к колонне в промышленных зданиях.

121 Конструктивные решения для каркасных зданий, воспринимающих сейсмическую нагрузку.

122 Варианты стен для каркасных зданий.

123 Требования к узлам сопряжения элементов каркасных зданий.

124 Правила установки диафрагм и связей.

125 Стеновое ограждение для каркасных зданий.

126 Лестничные и лифтовые шахты.

127 Несущие конструкции для каркасных зданий более 16 этажей.

128 Системы, реализующие принцип сейсмоизоляции.

129 Системы с гибкой нижней частью несущей конструкции здания.

130 Системы с кинематическими опорами.

131 Системы с подвесными опорами.

132 Системы со скользящими опорами.

133 Адаптивные системы сейсмоизоляции зданий.

134 Системы с выключающимися связями.

135 Системы с включающимися связями.

136 Системы с повышенным демпфированием.

137 Системы с вязкими демпферами.

138 Системы с демпфированием сухого трения.

139 Системы с элементами повышенной пластической деформацией.

140 Системы с гасителями колебаний.

141 Системы с ударными гасителями колебаний.

142 Системы с динамическими гасителями колебаний.

143 Сейсмоизоляция зданий с помощью резинометаллических опор.

144 Кинематические опоры ЧЕРЕПИНСКОГО.

145 Конструктивные схемы кинематических опор ЧЕРЕПИНСКГО.

146 Назначение системы кинематических опор при проектировании зданий повышенной этажности.

147 Конструктивное решение по опиранию верхнего ростверка здания на кинематические опоры.

148 Мероприятия по обеспечению несущей способности ограждающих конструкций подвала.

149 Мероприятия по обеспечению несущей способности и безопасной работы коммуникаций в подвале.

150 Кинематические фундаменты КУРЗАНОВА.

151 Конструктивные решения кинематических фундаментов Курзанова.

152 Конструктивное отличие фундаментов ЧЕРЕПИНСКОГО от фундаментов КУРЗАНОВА.

153 Здания со скользящим изолирующим поясом.

154 Усиление перегородок и стен устройством двухсторонних и односторонних армированных рубашек.

155 Восстановление несущей способности внутренних несущих панелей диагональными и перекрестными сетками.

156 Восстановление несущей способности внутренних стеновых панелей арматурными скобами и металлическими пластинами.

157 Восстановление несущей способности внутренних стеновых панелей железобетонными шпонками и стеклотканью.

158 Восстановление несущей способности внутренних стеновых панелей полимеррастворными шпонками.

159 Восстановление (усиление) узлов пересечений стеновых наружных панелей с внутренними и внутренних панелей между собой.

160 Восстановление (усиление) узлов пересечений внутренних стеновых панелей.

161 Усиление полимерармированными шпонками в пересечениях наружных, внутренних панелей стен и перекрытий и в углах наружных стен.

162 Усиление кирпичных стен торкрет-бетоном.

163 Варианты натяжения поясов.

164 Варианты монтажа металлоконструкций.

165 Детали крепления здания по типу наружного каркаса.

166 Усиление стен из блоков напрягаемыми тяжами.

167 Усиление металлическими шпонками.

168 Конструкция шпонки для усиления стыков в крупнопанельных зданиях.

169 Усиление здания из крупных блоков с железобетонными рамами.

170 Усиление каркасных зданий с помощью предварительно напряженных тяжей.

171 Способы усиления железобетонных колонн.

172 Усиление узлов сопряжения стен здания при частичном отрыве.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

Тип задачи № 1

Определить периоды и частота колебаний для выхлопной трубы из кирпичной кладки. Определить основные и особые сочетания усилий в

уровне обреза фундамента. Выполнить анализ форм колебаний, эпюры M, N, Q, деформированные схемы от всех загружений.

Исходные данные:

Район сейсмичности

Категория грунта по сейсмическим свойствам

Ветровой район

Высота трубы

Наружный диаметр

Рабочая толщина стенки трубы

Материал и объемный вес защитной футеровки

Тип задачи № 2

Определить периоды и частота колебаний для выхлопной трубы из железобетона. Определить основные и особые сочетания усилий в уровне обреза фундамента. Выполнить анализ форм колебаний, эпюры M, N, Q, деформированные схемы от всех загружений.

Исходные данные:

Район сейсмичности

Категория грунта по сейсмическим свойствам

Ветровой район

Высота трубы

Наружный диаметр

Рабочая толщина стенки трубы

Материал и объемный вес защитной футеровки

Тип задачи № 3

Определить периоды и частота колебаний для выхлопной трубы из железобетона. Определить основные и особые сочетания усилий в уровне обреза фундамента. Выполнить анализ форм колебаний, эпюры M, N, Q, деформированные схемы от всех загружений.

Исходные данные:

Район сейсмичности

Категория грунта по сейсмическим свойствам

Ветровой район

Высота трубы

Наружный диаметр

Рабочая толщина стенки трубы

Материал и объемный вес защитной футеровки

Тип задачи № 4

Определить периоды и частота колебаний для конструкции водонапорной башни с несущим стволом из монолитного железобетона. Определить основные и особые сочетания усилий в уровне обреза фундамента. Выполнить анализ форм колебаний, эпюры M, N, Q, деформированные схемы от всех загружений.

Исходные данные:

Район сейсмичности

Категория грунта по сейсмическим свойствам

Ветровой район
Высота башни до низа бака
Наружный диаметр ствола башни
Рабочая толщина стенки башни
Объем бака с водой
Вес конструкций утеплителя бака

Тип задачи № 5

Определить периоды и частота колебаний для опоры под трубопровод. Конструкции опоры железобетонные. Определить основные и особые сочетания усилий в уровне обреза фундамента. Выполнить анализ форм колебаний, эпюры M, N, Q, деформированные схемы от всех загружений для стойки первого яруса.

Исходные данные:

Район сейсмичности
Категория грунта по сейсмическим свойствам
Ветровой район
Высота верха опоры
Расстояние между опорами
Высота яруса опоры
Сечение элементов рамы
Реакция от трубопроводов
Объем бака с водой
Вес конструкций утеплителя бака

Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

Задания на выполнение курсового проекта

Курсовой проект - является одним из этапов учебного процесса, способствует систематизации полученных знаний; развитию самостоятельного расчетно-графического навыка в решении технических профессиональных задач, а также приобретению навыков проектирования конкретных объектов и оформления проектной документации; овладению методами оценки проектных решений по

заданным критериям; проведению расчетов, обосновывающих выбранный способ решения поставленной задачи.

Наименования тем курсовых проектов
Курсовой проект: Каркас многопролетного многоэтажного здания из монолитного железобетона для строительства в сейсмическом районе (по вариантам).
***Курсовой проект** выполняется с использованием программного комплекса МОНОМАХ на основе индивидуального задания для каждого обучающегося, на бланке с исходными данными для проектирования и краткими методическими указаниями. В состав курсового проекта входит архитектурно-конструктивное решение проектируемого здания, материалы конструктивной схемы, топологической, расчетных схем на каждое перекрытие, динамические расчетные схемы, выполненные средствами компьютерных технологий. В состав пояснительной записки включить анимационные схемы деформаций здания по всем формам колебаний, данные напряженно-деформированного состояния конструкций перекрытия, монолитных ригелей, колонны и фундамента. Графический материал включает содержание архитектурной части проекта, характерные узлы сопряжения с учетом требований строительства в сейсмических районах, чертежи армирования одного перекрытия и одного ригеля, рабочие чертежи армирования колонны на несколько ярусов и фундамент. Для графической части допускается использование предложенных программным комплексом чертежей с соответствующей переработкой. Формат чертежа должен соответствовать требованиям ГОСТ.

Вопросы к защите курсового проекта

1 По каким документам определяется сейсмичность в баллах для района строительства.

2 Как обеспечивается монолитность и однородность железобетонных конструкций.

3 Когда здания небольших размеров разделяются вертикальными антисейсмическими швами.

4 Какое направление сейсмических усилий принимается для расчета сооружений на устойчивость.

5 Сколько форм колебаний в соответствии с нормами принимается в расчет.

6 Требования норм по назначению строительных материалов для сейсмостойких зданий.

7 Какие строительные материалы при массовом строительстве запрещается использовать для зданий и сооружений в сейсмических районах.

8 Порядок расчета зданий, сооружений и его элементов для строительства в сейсмических районах.

9 Для каких зданий и сооружений расчет на сейсмические нагрузки ведется по направлению действия сейсмических нагрузок по диагонали.

10 Какое направление сейсмических усилий принимается для расчета сооружений на устойчивость.

11 Когда здания небольших размеров разделяются вертикальными антисейсмическими швами.