

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Принципы (основы) проектирования сейсмостойких зданий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства**

Учебный план

Направление подготовки 08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство
Магистерская программа "Проектирование зданий и сооружений в сейсмических
районах"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 40

35,7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Практические	20	20	20	20
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,3	32,3	32,3	32,3
Сам. работа	40	40	40	40
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и): д.т.к профессор Семенов В.С



Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 - РФ, 750500 - КР Строительство

Магистерская программа "Проектирование зданий и сооружений в сейсмических районах"

утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2025 протокол №11_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 16.09.2025 г. №2

Срок действия программы: 2025-2029

уч.г.

Зав. кафедрой



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Строительства

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Сардарбекова Э.К.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области проектирования зданий и сооружений в сейсмических районах.
1.2	Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:
	- изучение характера и особенностей проявления сейсмических воздействий на поверхности земли;
	- изучение нормативных и технических источников в вопросах проектирования сейсмостойких зданий и сооружений;
	- получение практического навыка в принятии тех или иных решений по выбору наиболее эффективных конструктивных решений зданий и сооружений в сейсмических районах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Современные конструкционные материалы
2.1.2	Многофункциональные материалы в строительстве
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	ВМ-технологии в строительном проектировании
2.2.2	Организация проектно-исследовательской деятельности
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Проектная практика
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен к выполнению и организационно-техническому сопровождению работ по проектированию зданий, сооружений промышленного и гражданского назначения

Знать:

Уровень 1	1.Архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в условиях повышенной сейсмичности. 2.Системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций, оборудования и технологических линий. 3.Технологию и организацию производства строительных и монтажных работ 4.Современные средства автоматизации в сфере проектирования, включая автоматизированные информационные системы. 5.Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации для зданий, сооружений промышленного и гражданского назначения.
-----------	---

Уметь:

Уровень 1	1. Проводить оценку исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства в условиях повышенной сейсмичности. 2.Осуществлять выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения. 3.Осуществлять подготовку технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства.4.Осуществлять подготовку технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. 5.Проводить оценку основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства. 6.Осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	1.Разработкой и представлению предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства 2. Составлению технического задания на подготовку проектной документации объектов. промышленного и гражданского строительства 3. Осуществлению контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства. 4. Оценкой соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам.
-----------	--

ПК-4: Способен контролировать процесс выполнения проектных работ и взаимного согласования проектных решений между инженерно-техническими работниками различных подразделений

Знать:	
Уровень 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; 2. Процедура и порядок прохождения запросов в органах власти, службах и ведомствах; 3. Принципы и правила ведения переговоров и деловой переписки; 4. Стандарты делопроизводства (классификация документов, порядок оформления, регистрации); 5. Процесс проектирования объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации; 6. Норма времени на разработку проектной, рабочей документации 7. Процесс строительства объекта капитального строительства, реконструкции, технического перевооружения и модернизации 8. Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации
Уметь:	
Уровень 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Применять стандарты делопроизводства для подготовки запросов в ведомства и службы для получения необходимых данных для разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства; 2. Применять правила ведения переговоров и деловой переписки для взаимодействия с проектировщиками по намеченным к проектированию объектам; 3. Применять методики по контролю технического уровня принимаемых проектных, градостроительных и архитектурно-планировочных решений, экономичного расходования средств на проектно-изыскательские работы 4. Соблюдать график выполнения проектной, рабочей документации 7. Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения, выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений. 8. Применять нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию
Владеть:	
Уровень 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовкой и утверждение заданий на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства; 2. Определением критериев отбора участников работ по подготовке проектной документации и отбору исполнителей таких работ, а также по координации деятельности исполнителей таких работ; 3. Подготовкой запросов в ведомства и службы для получения необходимых данных для разработки проектной, рабочей документации объекта капитального строительства; (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), исходных данных, технических условий, разрешений; 4. Анализом ответов из ведомств и служб на направленные запросы Анализ предложений и заданий проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства; 5. Анализом и обобщением опыта проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготовка на этой основе предложений по повышению технического и экономического уровня проектных решений; 6. Контролем графика выполнения проектной, рабочей документации 7. Проведением совещаний о выполнении разработки проектной, рабочей документации с участием инженерно-технических работников различных подразделений; 8. Принятие окончательных решений по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт);
ПК-5: Способен организовать процесс авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию. 2. Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. 3. Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации. 4. Организационно-методические документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию объектов с применением металлических конструкций. 5. Требования рациональной и безопасной организации авторского надзора при строительстве объектов с применением металлических конструкций.
Уметь:	

Уровень 1	1.Выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений 2.Применять нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию. 3.Проводить освидетельствование строящихся объектов 4.Проверять соблюдение утвержденных проектных решений 5.Формировать необходимую документацию о ходе и результатах осуществления авторского надзора.
Владеть:	

Уровень 1	1.Навыками подготовка и инструктаж специалистов для проведения авторского надзора на объектах капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт). 2. Навыками составления и отслеживание графиков авторского надзора. 3. Навыками работы на совещаниях по строительству объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), защита принятых решений, устранение замечаний. 4. Навыками контроля соблюдения утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации 5. Навыками работы в комиссиях по освидетельствованию. промежуточных и скрытых работ и подписание актов скрытых работ. 6. Навыками работы в комиссиях по обследованию построенных объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт) и приемке их в эксплуатацию. 7. Навыками контроля ведения журнала авторского надзора 8.Контроля выполнения указаний, внесенных в журнал авторского надзора. 9. Навыками уточнения проектной документации, внесение изменений в проектную, рабочую документацию при изменении технических решений.
-----------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в условиях повышенной сейсмичности.
3.1.2	Современные средства автоматизации в сфере проектирования сейсмостойких зданий
3.1.3	Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию
3.1.4	Организационно-методические документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию объектов
3.2	Уметь:
3.2.1	Осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений
3.2.2	Применять нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию;
3.2.3	Проводить освидетельствование строящихся объектов
3.2.4	Проверять соблюдение утвержденных проектных решений
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками разработки и представления проектных решений объектов сейсмостойкого строительства
3.3.2	Навыками составления технического задания на подготовку проектной документации
3.3.3	Навыками оценки соответствия проектной документации нормативно-техническим документам
3.3.4	Навыками уточнения проектной документации, внесение изменений в проектную, рабочую документацию при изменении технических решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Землетрясения и их последствия							
1.1	Механизм тектонических землетрясений и их параметры Сейсмическая опасность района строительства. Грунтовые условия	1	2	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2		Лекция-беседа

	и сейсмическая опасность площадок строительства /Лек/							
1.2	Сейсмические нагрузки и их влияние на здания и сооружения /Лек/	1	2	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Выбор площадки строительства и оценка её параметров Динамические характеристики зданий /Пр/	1	4	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

1.4	Выбор конструктивного решения сейсмостойкого здания и расчет сейсмической нагрузки /Пр/	1	2	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.5	Самостоятельная работа по темам лекционных и практических занятий /Ср/	1	20	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Работа зданий различных конструктивных систем при сейсмических нагрузках							
2.1	Сталь и железобетон при динамических нагрузках Системы с несущими стенами /Лек/	1	2	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Крупнопанельные здания Каркасные здания /Лек/	1	2	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2		Лекция-беседа
2.3	Разработка конструктивных решений (эскизно) сейсмостойких зданий со стенами комплексной конструкции /Пр/	1	4	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Разработка конструктивных решений (эскизно) сейсмостойких зданий с железобетонным каркасом (со стальным каркасом) /Пр/	1	6	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.5	Самостоятельная работа по темам лекционных и практических занятий /Ср/	1	40	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.6	Контактная работа в период экзаменационной сессии /КрЭк/	1	0,3	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Принципы обеспечения сейсмобезопасности			ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.1	Градостроительные принципы Архитектурно-конструктивные принципы Инженерные принципы /Лек/	1	4	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2		Лекция-беседа

3.2	Системы активной сейсмозащиты /Пр/	1	4	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	2		вариантное проектирование
3.3	Самостоятельная работа по темам лекционных и практических занятий /Ср/	1	16	ПК-4 ПК-5 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4	Экзамен /Экзамен/	1	35,7					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы по критерию ЗНАТЬ:

Раздел 1

1. . Что является целью проектирования сейсмостойких зданий?
2. Что такое акселерограмма?
3. Какие силы действуют на массу при колебаниях конструкции?
4. Какие виды демпфирования проявляются в строительных конструкциях, какова их природа?

Раздел 2 «Методы проектирования в сейсмических условиях»:

1. Вторичная расчетная схема.
2. Проектирование здание из железобетонных конструкций при сейсмических воздействиях
3. Решения стенового ограждения в сейсмических районах.
4. Дополнительные требования к каменной кладке в сейсмических районах.
5. Конструктивные требования к решению оконных и дверных проемов в сейсмических районах.

Раздел 2

- 1.Что такое сейсмостойкость сооружения?
2. Какие требования предъявляются к объемно-планировочным решениям зданий в сейсмических условиях строительства?
3. Приведите определение выносливости материалов при сейсмических нагрузках.
4. Какова прочность частей конструкций зданий в условиях сейсмических воздействий?
5. В чем заключаются особенности конструирования фундаментов в бескаркасных зданиях в сейсмических условиях?
6. Каковы особенности устройства сборных фундаментов в сейсмических условиях?
7. Назовите особенность устройства свайных фундаментов в сейсмических условиях.
8. Назовите основные требования, предъявляемые к стенам из кирпича в сейсмических условиях.
9. Что такое стены комплексной конструкции?
- 10.Какие мероприятия осуществляются для повышения сейсмостойкости стен из мелких бетонных блоков, пиленного камня, самана?
- 11.Каковы особенности возведение кирпичных столбов в сейсмических условиях?
- 12.Каковы особенности конструирования перекрытий в сейсмических условиях?
- 13.Каковы особенности конструирования покрытий в сейсмических условиях?
- 14.В чем заключаются особенности конструирования лестниц в сейсмических условиях?
- 15.Каковы особенности конструктивных решений крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?
- 16.Какие требования предъявляются к фундаментам крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?
- 17.Каковы требования к стенам из крупных панелей, к стыкам и сопряжениям в сейсмических условиях?
- 18.Перечислите основные требования, предъявляемые к перекрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях.
- 19.Какие основные требования предъявляются к покрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях?
- 20.Каковы конструктивные особенности крупноблочных зданий в сейсмических условиях?
- 21.Каковы основные требования к стенам из крупных блоков, и антисейсмические мероприятия в них?
- 22.Каковы особенности конструирования лоджий, балконов, лестниц, карнизов в крупноблочных зданиях в сейсмических районах?
- 23.Каковы признаки правильного архитектурно-планировочного решения для сейсмостойкого здания?
- 24.Какие существуют теории сейсмостойкости.

25. Что такое интенсивность землетрясения

Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

По заданным исходным данным:

1. Оценить грунтовые условия площадки строительства и определить её сейсмичность;
2. Дать оценку сейсмостойкости конструктивного решения здания
3. Разработать конструктивную систему сейсмостойкого здания со стальным каркасом
4. Разработать конструктивную систему сейсмостойкого здания с железобетонным каркасом
5. Показать последовательность этапов расчета здания на сейсмическое воздействие
6. Какие можно принять решения для повышения сейсмостойкости зданий?

6. Разработать конструктивную систему монолитного сейсмостойкого здания

-Задание для самостоятельной работы студентов

Тематика рефератов и творческих работ студентов

- 1) Сейсмостойкое строительство
- 2) История и природа землетрясений
- 3) История землетрясений в Японии
- 4) Последствия техногенных землетрясений, связанных с деятельностью людей
- 5) Сейсмология как наука о природе землетрясений
- 6) Сейсмостойкие гражданские здания
- 7) Природные цунами, вызванные землетрясениями
- 8) Сейсмостойкие промышленные здания
- 9) Проектирование сейсмостойких конструкций из железобетона

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) основано на компетентностном подходе, который предполагает рейтинговую систему накопления баллов, отражающих успеваемость учащихся и их творческий потенциал. Рейтинговый (модульный) контроль проводится в течение семестра и представляет собой поэтапный контроль усвоения студентом логически завершенных задокументированных частей программного материала дисциплины (раздела) с проставлением баллов. Этот контроль отражен в Технологической карте дисциплины. (Приложение 1.)

Модульный контроль по дисциплине включает:

1. **Текущий контроль:** усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, семинарских занятиях, лабораторных работах и т.п., в том числе учитывается посещение и активность) и **выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы**
2. **Рубежный контроль:** проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля. К выполнению РК студент допускается всегда, независимо от посещаемости и выполнения других видов учебной работы.
3. **Промежуточный контроль** - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (или вся дисциплина полностью) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей. Экзамен

Фонд оценочных средств (задания и шкалы оценивания по всем видам контроля) приведен в Приложении 2.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль:

Активность, посещаемость, коллоквиум

Рубежный контроль:

1. Реферат (Приложение 4)
2. Доклад (Приложение 4)
3. Контрольные вопросы (Приложение 4)

Шкалы оценивания по всем видам контроля в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Семёнов В.С.	Основы проектирования сейсмостойких зданий: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2020
Л1.2	Плевков, А.И. Мальганов, Н.В. Балдин	Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений: учебное пособие https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html	– М.: Издательство АСВ, 2012. – 290 с.

Л13	Госстрой РФ	СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.	ФАУ «ФЦС», 2018. – 122 с
Л14	Госстрой КР	СНиП КР 20-02:2018 СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО Нормы проектирования	, КНИИПССиИП, Бишкек 2018
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мустакимов В.Р.	Проектирование сейсмостойких зданий: учебное пособие	Казань: Изд-во КазГАСУ, 2016. – 343 с.
Л2.2	Айзенберг Я.М.,	Сейсмостойкие многоэтажные здания с железобетонным каркасом	. – Москва: Издательство АСВ, 2012. – 264 с.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Землетрясения		http://earthquake.usgs.gov
Э2	Сейсмобезопасность		http://seismic-safety.ru
Э3	Институт сейсмологии КР		http://seismo.kg
	ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"		
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий			
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии			
6.3.1.1	Технология проектно-исследовательской деятельности;		
	Эта технология включает в себя совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой сути, ориентированных на творческую самореализацию развивающейся личности обучающегося, развитие его интеллектуальных, физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в процессе создания новых товаров и услуг под контролем преподавателя, обладающих субъективной или объективной новизной, имеющих практическую значимость		
6.3.1.2	Технология «мозговой штурм»;		
	Технология МШ базируется на психологических и педагогических закономерностях коллективной деятельности. МШ повышает творческую активность учащихся на основе создания благоприятной, доверительной атмосферы путем снятия психологических, педагогических и др. МШ представляет собой форму свободной дискуссии, которая помогает высвободить творческую энергию и, включив учащихся в интерактивную коммуникацию и приобщить их к активному поиску решений поставленной проблемы		
6.3.1.3	- Технология кейс-стадии (ситуационный анализ)		
	Это интерактивные технологии		
	Основными источниками содержания кейсов выступает общественная жизнь (сюжет, проблема, фактологическая база); образование (цели, задачи, методы обучения и воспитания); наука (методология)		
6.3.1.4	Метод анализа ситуации, предполагающий осмысление реальной ситуации, описание которой отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы		
6.3.1.5	- Технология игрового обучения;		
	Технология ориентирована на использование знаний в новой ситуации, в которой усваиваемый обучающимися материал, проходит через своеобразную практику, вносит разнообразие и интерес в учебный процесс. В жизни обучающихся игра выполняет такие важные функции как: развлекательную, коммуникативную, самореализации, диагностическую, коррекционную, терапевтическую, социализации.		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения			
6.3.2.1	Информационно-поисковая система "СтройКонсультант" http://www.stroykonsultant.com/		
6.3.2.2	Информационно-справочная система Техэксперт		
6.3.2.3	Информационная система по строительству. Строительные материалы, технологии www.know-house.ru		
6.3.2.4	справочная система КонсультантПлюс: Строительство http://consultantplus.ppt.ru/sys/strvo		
6.3.2.5	Материалы для инженеров проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. http://www.dwg.ru/		
6.3.2.6	Электронная библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/		
6.3.2.7	Научно-техническая библиотека МГСУ http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/		
6.3.2.8	Сайт для студентов, строителей и инженеров-проектировщиков http://stroilit.ucoz.ru/		
6.3.2.9	Электронная библиотека технической литературы, посвящённая строительству и проектированию. http://cepuu.ru/		
6.3.2.10	6.3.2.10 Операционная система Windows,		
6.3.2.11	6.3.2.11 пакет программ Microsoft Office,		
6.3.2.12	6.3.2.12 AUTOCAD		
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лекционные) – учебное помещение 10/409 Оборудование: мультимедийный и учебно-методический комплекс		

7.2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий (практические) – учебное помещение 10/409 Оборудование: мультимедийный и учебно-методический комплекс
7.3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся – ауд.10/305 Оборудование: интерактивная доска, 15 компьютеров для обучающихся, с выходом в интернет и электронную библиотеку КРСУ им. Б.Н. Ельцина интерактивная доска; проектор; 3D лазерный сканер "Like"
7.4	Адрес:7220000 с Бишкек,: ул. Анкара, д.24 к, корпус 10.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для систематизации знаний по дисциплине "Принципы проектирования сейсмостойких зданий", первоначальное внимание студенту следует обратить на рабочую программу курса, которая включает в себя разделы и основные проблемы дисциплины, в рамках которых и формируются вопросы для промежуточного контроля. Поэтому студент, заранее ознакомившись с программой курса, может лучше сориентироваться в последовательности освоения курса с позиций организации самостоятельной работы.

а) организация деятельности студента по видам учебных занятий

Лекция. Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения дисциплины «"Принципы проектирования сейсмостойких зданий"». Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание студента на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.

Практические занятия. Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ознакомление с темами и планами практических занятий. Анализ основной нормативной, справочной и учебной литературы, после чего работа с рекомендованной дополнительной литературой. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстами нормативно-правовых актов. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение задач. Устные выступления студентов по контрольным вопросам семинарского занятия. Выступление на семинаре должно быть компактным и вразумительным, без неоправданных отступлений и рассуждений. Студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект профессиональных компетенций инженера

Контрольная работа. Контрольная работа по дисциплине «"Принципы проектирования сейсмостойких зданий"» выполняется в виде рефератов, презентаций и расчетно-графической работы с целью закрепления знаний, полученных студентом в ходе лекционных и семинарских занятий и приобретения навыков самостоятельного понимания и применения нормативной и специальной литературой. Написание контрольной работы призвано оперативно установить степень усвоения студентами учебного материала дисциплины и формирования соответствующих компетенций. Контрольная работа может включать знакомство с основной, дополнительной и нормативной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в теме и (или) составление аннотаций к прочитанным литературным источникам, решение конкретных вопросов и задач. Содержание подготовленного студентом ответа на поставленные вопросы контрольной работы должно показать знание студентом теории вопроса и практического ее разрешения. Контрольная работа выполняется студентом, в срок установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.. Используя нормативный материал, нужно давать точные и конкретные ссылки на соответствующие документы: указать их название, кем и когда они приняты, где опубликованы. При этом очень важно обращаться непосредственно к самим материалам (ТУ, СП, СниПам и др.), точно излагать содержание, а не воспроизводить их положения на основании учебной или популярной литературы.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности

Технологическая карта дисциплины

Дисциплины «Принципы (основы) проектирования сейсмостойких зданий»

Курс/семестр: 1/1

Количество кредитов (ЗЕ): 4

Отчетность:

Название модулей дисциплины	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ.	Текущий контроль	Активность, посещаемость, коллоквиум	2	7	5
	Рубежный контроль	Защита реферата, контрольной работы	4	15	
Модуль 2					
Модуль 2. РАБОТА ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ	Текущий контроль	Активность, посещаемость, коллоквиум	2	7	8
	Рубежный контроль	Защита реферата, контрольной работы	5	20	
Модуль 3					
Модуль 3. ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТИ	Текущий контроль	активность, посещаемость, коллоквиум	2	7	13
	Рубежный контроль	Защита реферата, контрольной работы	5	14	
ВСЕГО за семестр			20	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)			40	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

1. Фонд оценочных средств дисциплины " Принципы (основы) проектирования сейсмостойких зданий "

1.1 Общие положения

Фонд оценочных средств (далее ФОС) дисциплины " Принципы (основы) проектирования сейсмостойких зданий " разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО нового поколения, рабочей программы дисциплины и методических рекомендаций отдела автоматизации планирования и организации учебного процесса КРСУ.

Фонд оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения дисциплины " Принципы (основы) проектирования сейсмостойких зданий " (ОПСЗ) в части овладения следующими знаниями, умениями, навыками:

В результате освоения дисциплины ОПСЗ обучающийся должен:

Знать:

- Архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в условиях повышенной сейсмичности.
- Современные средства автоматизации в сфере проектирования сейсмостойких зданий
- Требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию
- Организационно-методические документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию объектов

Уметь:

- Осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений
- Применять нормативные документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию;
- Проводить освидетельствование строящихся объектов
- Проверять соблюдение утвержденных проектных решений

Владеть:

- Навыками разработки и представления проектных решений объектов сейсмостойкого строительства
- Навыками составления технического задания на подготовку проектной документации
- Навыками оценки соответствия проектной документации нормативно-техническим документам
- Навыками уточнения проектной документации, внесение изменений в проектную, рабочую документацию при изменении технических решений

Фонд оценочных средств (ФОС) разработан с учетом рейтинговой системы накопления баллов, которые отражают успеваемость учащихся и их творческий потенциал.

Рейтинговый (модульный) контроль проводится в течение семестра и представляет собой поэтапный контроль усвоения студентом логически завершенных частей программного материала дисциплины (раздела) с проставлением баллов. Этот контроль отражен в Технологической карте дисциплины. (Приложение 2)

Модульный контроль по дисциплине включает:

1. *Текущий контроль:* усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, семинарских занятиях, лабораторных работах и т.п., в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы

2. *Рубежный контроль:* проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля. К выполнению РК студент допускается всегда, независимо от посещаемости и выполнения других видов учебной работы.

3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (или вся дисциплина полностью) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

1.2 ФОС текущего контроля

Используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью студентов (в том числе самостоятельной). В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

В фонд оценочных средств текущего контроля входят:

- структурированная база контрольных учебных заданий коллоквиума (в аудитории);
- методические материалы, определяющие процедуру контроля и критерии оценивания.

Примерный перечень контрольных заданий во время проведения занятий:

- термины дисциплины;
- условные обозначения дисциплины;
- шкалы сейсмической интенсивности;
- классификация зданий по регулярности;
- магнитуда землетрясения и шкала интенсивности.

Шкала оценивания активности студентов на занятии

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
1	готовность отвечать на устные вопросы во время занятия	0-20
2	стремление к самостоятельной деятельности	0-20
3	сознательность выполнения заданий	0-20
4	систематичность обучения	0-20
5	стремление повысить свой личный уровень	0-20
	Сумма баллов (за каждый модуль)	2-7

Шкала оценивания коллоквиума (устный опрос по отдельным темам)

№	Наименование показателя	Отметка (в баллах)
1	Воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности.	5-7
2	Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы;	
3	Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы и	
4	Глубокое и прочное усвоение материала темы или раздела;	
5	Дополнительно рекомендованной литературы;	
1	Наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов;	3-4
2	Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы;	
3	Чёткое изложение учебного материала.	
1	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся;	2-3
2	Демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной	
3	Не структурированное, не стройное изложение учебного материала при ответе.	
1	Не знание материала темы или раздела;	0
2	При ответе возникают серьезные ошибки.	

1.3 ФОС рубежного контроля Процедуры контроля и критерии оценивания

Рубежный контроль (проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом) проводится с учетом результатов текущего контроля и оценки выполнения контрольных заданий в виде устного опроса.

Шкала оценивания презентации (доклада, реферата)

	Нет ответа -0 %	Минимальный ответ - 31-60 %	Изложенный, раскрытый ответ - 60-69 %	Законченный полный ответ - 70-84 %	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ - 85-100 %в
<i>Раскрытие проблемы</i>	-	<i>Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы</i>	<i>Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или выводы не обоснованы</i>	<i>Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны или обоснованы.</i>	<i>Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы сделаны.</i>
<i>Представленн е</i>	-	<i>Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.</i>	<i>Представляемая информация не систематизирована и не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина</i>	<i>Представляемая информация систематизиров ана и последовательна. Использовано более 2-х профессиональны х терминов.</i>	<i>Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.</i>
<i>Оформление</i>	-	<i>Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации</i>	<i>Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации</i>	<i>Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2-х ошибок в представляемой информации</i>	<i>Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представленной информации</i>
<i>Ответы на вопросы</i>	-	<i>Нет ответов на вопросы</i>	<i>Только ответы на элементарные вопросы</i>	<i>Ответы на вопросы полные или частично полные.</i>	<i>Ответы на вопросы полные с приведением примеров и пояснений</i>
Итоговая оценка		0	4-9 баллов	10-14 баллов	15-20 баллов

Шкала оценивания контрольной работы (РГР)

15-20 баллов - Продемонстрировано уверенное владение и интеграция всех элементов работы. Работа целостна, креативна. Использован творческий подход.

10-14 баллов - Обнаруживается эффективное владение и интеграция всех элементов работы. Содержание глубокое и всестороннее.

6-9 баллов - Владение элементами работы. В основном, она ясная и целостная.

4-5 балла - Некоторая степень владения большинством элементов работы. Частично присутствует гармоничная интеграция элементов в целое, но работа неоригинальна, и /или незакончена.

0 баллов - Демонстрируется первичное минимальное восприятие некоторых основных элементов работы или же их полное отсутствие. Она проста и не закончена, фрагментарна и бессвязна, и/или это не плагиат.

Методические материалы, определяющие процедуру контроля и критерии оценивания

Рубежный контроль осуществляется в соответствии с технологической картой дисциплины в рамках проведения контрольных точек (модулей) в виде защиты реферата (контрольной работы) с учетом результатов текущего контроля.

1.4 ФОС промежуточной (семестровой) аттестации

Предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачет, дифференцированный зачет, экзамен, курсовой проект, курсовая работа. По дисциплине "Основы проектирования сейсмостойких зданий" промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля знаний, а также итоги выполнения заданий по практическим занятиям и результаты самостоятельной работы студентов (рубежного контроля).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.4.1 Показатели и критерии оценивания

Уровень освоения компетенции	Вес, %	Баллы³
оценка уровня обученности «знать»	28	8
оценка уровня обученности «уметь»	36	11
оценка уровня обученности «владеть»	36	11
Итого	100	30

³ количество баллов рассчитано по процентным уровням, принятым по балльно-рейтинговой шкале оценки знаний в КРСУ, при условии, что оценка за экзамен (зачет) в рейтинге по дисциплине равна 30 баллам

При оценке **устных ответов** на проверку уровня обученности **ЗНАТЬ** учитываются следующие критерии:

1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Умение объяснить сущность явлений, событий, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
4. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выразить свое мнение по обсуждаемой проблеме.

Образцовый, примерный, достойный подражания ответ - 85-100 % (6,8-8 баллов) оценивается ответ, который показывает прочные знания по основным тезисам вопроса, студент профессионально рассуждает о характере воздействия субъектов и объектов, методах

и способах их регулирования; глубокие знания теоретических основ дисциплины.

Законченный полный ответ - 70-84 % (5,6-6,7 баллов) оценивается ответ, который показывает хорошие знания по основным тезисам вопроса, студент не очень хорошо разбирается в характере воздействия, методах и способах регулирования; не очень глубокие знания теоретических основ дисциплины.

Изложенный частично раскрытый ответ - 60-69 % (4,8-5,5 баллов) оценивается ответ, который показывает недостаточно хорошие знания по основным тезисам вопроса, студент плохо разбирается в характере воздействия, методах и способах регулирования; плохо знает теоретические основы дисциплины.

Минимальный ответ - 0-59% (0-4,7 баллов) оценивается ответ, который показывает очень слабые знания по основным тезисам вопроса, студент не разбирается в характере воздействия, методах и способах регулирования; не знает теоретических основ дисциплины.

При оценке ответов на проверку уровня обученности **УМЕТЬ** и **ВЛАДЕТЬ** учитываются следующие критерии (ситуационные задачи и задания):

Образцовый, примерный, достойный подражания ответ - 85-100 % (9-11 баллов) оценивается ответ, при котором студент объясняет и аргументирует постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; оценивает альтернативные решения проблемы; профессионально идентифицирует основные факторы, процессы и этапы работ, оценивает риск их реализации; быстро принимает решения по целесообразным действиям в ситуации, распознает угрозы и возможности; умеет использовать различные методики и методы анализа и оценки.

Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задачи и задания выполнены.

Законченный полный ответ - 70-84 % (5-9 баллов) оценивается ответ, при котором студент ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; но не приводит альтернативные решения проблемы; умеет идентифицировать основные факторы, процессы и этапы работ, но не оценивает риск их реализации; распознает угрозы и возможности; достаточно хорошо умеет использовать некоторые методики и методы анализа и оценки.

Демонстрирует значительное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

Изложенный, частично раскрытый ответ - 60-69 % (1-4 балла) оценивается ответ, при котором студент не точно ставит постановку проблемы в ситуационном задании собственными словами; слабо идентифицирует основные факторы, процессы и этапы работ, и не оценивает риск их реализации; плохо распознает угрозы и возможности; не умеет использовать методики и методы анализа и оценки.

Демонстрирует совсем небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Минимальный ответ - 0-59% (0 баллов) оценивается ответ, при котором студент демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

Резюме

Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине ОПСЗ является устный или письменный ответ обучающегося на 3 вопроса экзаменационного билета. Контрольные вопросы приведены ниже. Ответы могут приводиться как в письменном, так и в электронном (графическом) виде. В каждом билете два вопроса из блока «знать» и один из блока «уметь и владеть».

Критерии оценивания:

85... 100 баллов (с учетом текущего и рубежного контроля) - отлично:

- ответы на все три вопроса озвучены (приведены) в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями; на дополнительные вопросы даны правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, и может обосновать все принятые решения -

70...84 балла (с учетом текущего и рубежного контроля) – хорошо::

- ответ на один из теоретических вопросов билета озвучен в полном объеме, второй в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, и может обосновать все принятые решения;

-

60...69 баллов – удовлетворительно:

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, ответа на второй вопрос не последовало или на два вопроса даны ответы не в полном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, и может обосновать все принятые решения;

0...59 баллов - неудовлетворительно: в прочих случаях.

1.4.2 Контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы по критерию ЗНАТЬ:

Раздел 1

1. Как определяется сейсмичность площадки строительства?
2. Что такое динамическая степень свободы?
3. Какие силы действуют на массу при колебаниях конструкции?
4. Какие виды демпфирования проявляются в строительных конструкциях, какова их природа?
5. Конструктивные требования к зданиям и сооружениям при сейсмических воздействиях.
6. Проектирование здания из железобетонных конструкций при сейсмических воздействиях
7. Решения стенового ограждения в сейсмических районах.
8. Дополнительные требования к каменной кладке в сейсмических районах.
9. Конструктивные требования к решению оконных и дверных проемов в сейсмических районах.

Раздел 2

1. Что такое сейсмостойкость зданий?
2. Какие требования предъявляются к объемно-планировочным решениям зданий в сейсмических условиях строительства?
3. Приведите определение выносливости материалов при сейсмических нагрузках.
4. Какова прочность частей конструкций зданий в условиях сейсмических воздействий?
5. В чем заключаются особенности конструирования фундаментов в бескаркасных зданиях в сейсмических условиях?
6. Каковы особенности устройства сборных фундаментов в сейсмических условиях?
7. Назовите особенность устройства свайных фундаментов в сейсмических условиях.
8. Назовите основные требования, предъявляемые к стенам из кирпича в сейсмических условиях.
9. Что такое стены комплексной конструкции?
10. Какие мероприятия осуществляются для повышения сейсмостойкости стен из мелких бетонных блоков, пиленого камня, самана?
11. Каковы особенности возведение кирпичных столбов в сейсмических условиях?
12. Каковы особенности конструирования перекрытий в сейсмических условиях?
13. Каковы особенности конструирования покрытий в сейсмических условиях?
14. В чем заключаются особенности конструирования лестниц в сейсмических условиях?

15. Каковы особенности конструктивных решений крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?
16. Какие требования предъявляются к фундаментам крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?
17. Каковы требования к стенам из крупных панелей, к стыкам и сопряжениям в сейсмических условиях?
18. Перечислите основные требования, предъявляемые к перекрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях.
19. Какие основные требования предъявляются к покрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях?
20. Каковы конструктивные особенности крупноблочных зданий в сейсмических условиях?
21. Каковы основные требования к стенам из крупных блоков, и антисейсмические мероприятия в них?
22. Каковы особенности конструирования лоджий, балконов, лестниц, карнизов в крупноблочных зданиях в сейсмических районах?
23. Какая форма рекомендуется для зданий из объемно-пространственных блоков в сейсмических условиях?
24. Перечислите антисейсмические мероприятия в фундаментах, стенах, перекрытиях.

Раздел 3.

1. Перечислите градостроительные принципы обеспечения сейсмобезопасности
2. Перечислите конструктивные принципы обеспечения сейсмобезопасности
3. Перечислите инженерные принципы обеспечения сейсмобезопасности

Задания для проверки уровня УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

По заданным исходным данным:

1. Оценить грунтовые условия площадки строительства и определить её сейсмичность;
2. Дать оценку сейсмостойкости конструктивного решения здания
3. Разработать конструктивную систему сейсмостойкого здания со стальным каркасом
4. Разработать конструктивную систему сейсмостойкого здания с железобетонным каркасом
5. Разработать конструктивную систему сборно-монолитного здания
6. Разработать конструктивную систему монолитного сейсмостойкого здания

-Задание для самостоятельной работы студентов

Тематика рефератов и творческих работ студентов

- 1) Сейсмостойкое строительство
- 2) История и природа землетрясений
- 3) История землетрясений в Японии
- 4) Последствия техногенных землетрясений, связанных с деятельностью людей
- 5) Традиционные системы сейсмозащиты;
- 6) Активные системы сейсмозащиты;
- 7) Пассивные системы сейсмозащиты и др.

1.4.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КРСУ. Экзамен проводится преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа

- не более 15 минут.

При подготовке к экзамену студент, как правило, ведет записи в листе письменного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Лектору предоставляется право задавать экзаменуемому дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

А. Термины инженерной сейсмологии

Абсолютное движение – движение точек сооружения, определяемое как сумма переносного и относительного движений во время землетрясения.

Акселерограмма (велосиграмма, сейсмограмма) – зависимость от времени ускорения (скорости, смещения) точки основания или сооружения в процессе землетрясения, имеющая одну, две или три компоненты.

Акселерограмма – зависимость (в виде графика или в цифровой форме), характеризующая во времени ускорения движений грунта, строения или конструкции.

Акселерограмма инструментальная – зависимость, характеризующая во времени ускорения движений грунта или строения, инструментально зарегистрированная при реальном землетрясении.

Акселерограмма искусственная – искусственно созданная зависимость, характеризующая процесс изменения ускорений движений грунта во времени, согласующаяся с заданным спектром реакций в ускорениях и с некоторыми другими характеристиками сейсмического процесса, в качестве которых рассматриваются его длительность, форма огибающей и частотный состав.

Акселерограмма синтезированная – акселерограмма, полученная аналитическим путем посредством моделирования механизма сейсмогенного источника и путей распространения сейсмических волн.

Амплитуда – наибольшее отклонение, смещение от нулевого значения или первоначального положения исходной точки.

Амплитуда (2) – наибольшее отклонение переменной величины (ускорения, скорости, смещения) от «нулевого» положения в рассматриваемом цикле колебаний.

Амплитуда пиковая – наибольшее абсолютное значение экстремума колеблющейся величины в рассматриваемом интервале времени.

Активность сейсмическая – средняя частота повторения землетрясений определенной величины или магнитуды в единице объема или на единице площади очаговой области.

Активный разлом – разлом земной коры или всей литосферы, по которому в историческое или голоценовое (последние 10 тыс. лет) время происходили смещения или возникали очаги землетрясений.

Астеносфера – предполагаемый слой мантии (оболочки Земли), подстилающей литосферу, способный к вязкому и пластическому течению, вероятно частично расплавленный. Астеносфера характеризуется низкими скоростями и значительным затуханием сейсмических волн.

Афтершоки – повторные более слабые подземные сейсмические толчки, происходящие после сильных землетрясений в результате перераспределения упругих напряжений в очаге и прилегающих к нему толщах горных пород литосферы.

Балл сейсмический – оценка проявления землетрясения по ощущениям людей и воздействию на естественные и искусственные объекты.

Балльность землетрясения – интенсивность (сила) землетрясения, выраженная в баллах по 12-балльной шкале (см. Приложение). Упрощенная характеристика землетрясений разной балльности: 1–4 балла – слабые, не вызывают разрушений; 5–7 – сильные, разрушают ветхие

постройки; 8 –разрушительные, падают фабричные и печные трубы, частично разрушаются здания; 9 – опустошительные, разрушается большинство зданий, появляются значительные трещины на поверхности Земли; 10 – уничтожающие, разрушаются мосты, разрываются трубопроводы, происходят оползни, 11 –катастрофы, разрушение всех сооружений, изменение ландшафта; 12 – сильные катастрофы, большие изменения рельефа местности на обширных пространствах.

Взброс – смещение, связанное с поднятием по разрыву одного участка земной коры относительно другого или движение, происходящее по вертикальной трещине; объясняется сдавливанием земной коры.

Воздействие сейсмическое – воздействие, связанное (вызванное) с движением грунта при землетрясении.

Волны Лява – сейсмические поверхностные волны, при распространении которых происходит только горизонтальное смещение частиц перпендикулярно направлению движения волны.

Волны Релея – сейсмические поверхностные волны, при распространении которых частицы совершают колебания только в вертикальной плоскости.

Гипоцентр землетрясения – место внутри земной коры, где произошло первое смещение каменных масс, породившее землетрясение (фокус землетрясения). Характеризуется внезапным освобождением значительного (103–1018 Дж) количества энергии, вызывающем краткопериодные колебания земной коры.

Гипоцентральное расстояние – длина сейсмического луча от центра очага землетрясения (гипоцентра) до объекта наблюдения (регистрации).

Глубина очага землетрясения – расстояние от гипоцентра до эпицентра землетрясения.

Глубинные разломы – зоны подвижного сочленения крупных блоков земной коры и подстилающей части верхней мантии, обладающие протяженностью до многих сотен и тысяч километров при ширине, достигающей иногда нескольких десятков километров.

Годограф – график зависимости времени пробега от расстояния, составляемый для вступлений сейсмических волн, приходящих из удаленных очагов (кривая времени пробега сейсмических волн). Сейсмические волны разных типов имеют различные годографы.

Гомосейсты – линии, соединяющие точки на поверхности Земли, до которых сейсмическая волна дошла в одно и то же время.

Длина волны – расстояние между соседними гребнями или впадинами волны.

Землетрясение (Earthquake; Earth shock) – колебания земной поверхности, вызванные прохождением сейсмических волн, излученных из очага землетрясения. Землетрясения происходят тогда, когда долго накапливавшиеся упругие напряжения в литосфере превышают предел упругости материала и происходит быстрое, почти мгновенное

смещение больших масс литосферных плит относительно друг друга, обычно с образованием разрывов.

Землетрясение денудационное – землетрясение, происходящее от обвалов на поверхности или в подземных пустотах.

Землетрясение наведенное – землетрясение, связанное с искусственным обводнением горных пород в верхних горизонтах земной коры и изменением сейсмической активности территорий. Землетрясение наведенное возникает при строительстве высоконапорных плотин (100 м и выше) и глубоких водохранилищ, при сбросе промышленных вод в глубокие поглощающие скважины.

Землетрясение тектоническое – колебания земной поверхности и недр Земли в результате прохождения сейсмических волн, вызванных быстрыми подвижками пород и высвобождением упругой энергии, накапливающейся в земных недрах в результате их геодинамического деформирования.

Земная кора – оболочка Земли, располагающаяся выше границы Мохоровичича, слагающая верхнюю часть литосферы Земли и отделяющаяся от подстилающего её субстрата скачком в изменении скорости распространения продольных V_p и поперечных V_s упругих волн. По вертикали в земной коре выделяются: осадочный слой ($V_p = 1-4$ км/с), гранитный ($V_p = 5,5-6,2$ км/с; $V_s = 3,0-3,7$ км/с) и базальтовый ($V_p = 6,1-7,4$ км/с; $V_s = 3,7-4,0$ км/с). Средняя скорость подкорового субстрата $V_p = 7,8-8,2$; $V_s = 4,4-4,8$ км/сек. Граница между гранитным и базальтовым слоями называется границей Конрада.

Изосейсты – линии, отраженные на карте территорий, соединяющие точки с одинаковой интенсивностью землетрясения и разделяющие области с различным уровнем интенсивности.

Интенсивность землетрясения – сила землетрясения в баллах, определяемая по реакции людей и предметов на подземный толчок, а также по степени разрушения сооружений и размерам видимых деформаций на поверхности Земли.

Интенсивность землетрясения (I – intensity) – сейсмический эффект (качественная мера силы, масштаба и распределения сотрясений грунта), оцениваемый в баллах по описательной шкале интенсивности сотрясений земной поверхности, основанной на реакции людей, строительных объектов и на изменениях природных объектов. Сейсмический эффект определяется в основном тремя параметрами: уровнем амплитуд, преобладающим периодом и продолжительностью колебаний. Последний фактор может оказаться решающим для нарушения устойчивости сооружений, для которых кратковременная нагрузка даже с весьма высокой амплитудой (ускорением) может быть неопасной. В Российской Федерации и Кыргызстане используется сейсмическая шкала MSK-64. Максимальное значение интенсивности в этой шкале, как и в большинстве других аналогичных шкал, составляет 12 баллов. Более современной шкалой сейсмической интенсивности является 12-балльная Европейская макросейсмическая шкала EMS-98. Инженеры-строители при проектировании зданий и сооружений обычно учитывают информацию об интенсивности, начиная с 7 баллов или выше. (В Японии пользуются 7-балльной шкалой сейсмической интенсивности.) Сейсмический эффект, наблюдаемый в том или ином пункте, зависит как от величины (магнитуды) землетрясения, так и от удаленности и глубины залегания сейсмического очага, спектральных характеристик сейсмических волн, а также от местной геологии в этом пункте.

Магнитуда – логарифм максимальной амплитуды, записанной определенным стандартным прибором на расстоянии 62 мили (100 км) от эпицентра.

Магнитуда землетрясения (M) – относительная энергетическая характеристика землетрясения, определяемая как логарифм отношения максимальных амплитуд волн данного землетрясения к амплитудам таких же волн некоторого стандартного землетрясения. Характеристика землетрясений с разной магнитудой: 0 – наименьший толчок; 5 – землетрясение сопровождается небольшими разрушениями; 8,5–8,9 – самые сильные из зарегистрированных землетрясений. Магнитуда землетрясения – мера, характеризующая в относительных единицах величину землетрясения и энергетические параметры его очага. Различают три основных типа магнитуд: M_l – локальную (рихтеровскую) магнитуду, M_s – магнитуду, определенную по поверхностным сейсмическим волнам, и M_b , вычисленную по объемным волнам. Магнитуда землетрясения – мера величины землетрясения, определяемая как десятичный логарифм амплитуды наибольшего колебания грунта, записанного при прохождении сейсмической волны того или иного типа, с внесением стандартной поправки, учитывающей расстояние от эпицентра.

Магнитуда землетрясения (2) – количественная мера масштаба землетрясения, не зависящая от места наблюдения. Определяется как десятичный логарифм амплитуды максимального колебания грунта, записанного на сейсмограмме при прохождении сейсмической волны определенного типа с вводом стандартной поправки на расстояние до гипоцентра. Обычно применяемые в мировой практике шкалы магнитуд включают: шкалу магнитуд Рихтера или шкалу локальных магнитуд (M_L), шкалу магнитуд поверхностных волн (M_s) (в России ей соответствуют магнитуды M_{LN} или M_{LV}), шкалу магнитуд объемных волн (m_b) и шкалу моментных магнитуд (M_W). Шкала моментных магнитуд позволяет избегать насыщения шкалы магнитуд, что происходит с другими шкалами магнитуд.

Магнитуда землетрясения (3) (M , от лат. *magnitudo* – величина) – условная логарифмическая величина, определенная по инструментальным наблюдениям сейсмическими станциями и характеризующая общую энергию упругих колебаний, вызванных землетрясениями или взрывами. Магнитуда позволяет сравнивать источники колебаний по их энергии. Максимальное значение – около 9. Имеется много различных шкал магнитуд, включая локальную магнитуду (M_L), магнитуду, определенную по поверхностным (M_S) и по объемным волнам (m_b), по сейсмическому моменту (M_W). Более современной энергетической оценкой землетрясений являются моментные магнитуды M_W , обусловленные сдвиговой подвижкой пород в сейсмическом очаге. Самые крупные землетрясения происходят на Земле, в среднем, один раз в год. Наибольшими из инструментально зарегистрированных землетрясений были Чилийское землетрясение 22 мая 1960 года с $M_w = 9,5$ и относительно недавнее Индонезийское землетрясение 26 декабря 2004 года с аналогичной моментной магнитудой M_w .

Первоначальная шкала магнитуд была предложена Чарльзом Рихтером в 1935 году.

Макросейсмические признаки – проявления землетрясений крупного масштаба, которые можно наблюдать без приборов.

Мантия Земли – наибольшая по объему часть земных недр, расположенная между корой и ядром на глубинах от 40 до 2900 км. Состоит из плотных силикатных пород и делится на ряд концентрических сферических слоев.

Механизм землетрясения – механический процесс, протекающий в очаге землетрясения. О нем судят по сейсмическим волнам, а при сильных землетрясениях – по разрывам и другим

деформациям верхних слоев Земли. По сейсмическим данным вычисляют главные оси напряжений и положение поверхности разрыва в очаговой зоне.

Микросейсмические признаки – проявления землетрясения мелкого масштаба, наблюдаемые только с помощью приборов.

Микросейсм – слабые, почти непрерывные сейсмические волны, образующие сейсмический фон, или «шумы», Земли. Их можно обнаружить только с помощью сейсмографов. Часто вызываются морским прибоем, океанскими волнами, ветром, деятельностью людей.

Наведенная сейсмичность – активизация сейсмических явлений (землетрясений) после создания искусственных сооружений (наполнение водохранилищ, образование крупных полостей после откачек, проведения подземных ядерных взрывов и др.) вблизи сейсмоактивных областей.

Остаточные явления при землетрясениях – геологические явления, связанные с резкими внезапными толчками и колебаниями земной коры при землетрясениях. Это – деформации, разрушения, перемещения и сдвиги масс горных пород, приводящие к образованию трещин, разрывов, провалов, оползней, обвалов, изменениям рельефа и т. д., а также к изменению режима подземных и поверхностных вод; исчезновению или возникновению новых источников, изменению их дебита; изменению уровней подземных вод и др.

Разлом активный – разлом земной коры или всей литосферы, по которому в историческое время или в голоцене (последние 10 тыс. лет) происходили смещения или возникали очаги землетрясения.

Разлом сейсмогенерирующий – тектонический разлом, с которым связаны возможные очаги землетрясений.

Разлом тектонический – разрывы, трещины в земной коре, образовавшиеся при тектонических движениях и деформациях горных пород

Риск сейсмический – оценка вероятности превышения заданной интенсивности за определенный промежуток времени в рассматриваемом районе или вероятность полного ущерба, обусловленного повреждением объектов. Риск сейсмический – это вероятность того, что в конкретном месте и за отдельный период времени социальные и экономические последствия землетрясений в денежном выражении и людских потерях могут достичь определенных размеров или превысить их.

Расчетная сейсмическая интенсивность для площадки – величина сейсмического воздействия, выраженная в баллах макросейсмической шкалы на основании приближенных статистических оценок значений ускорений, скоростей, смещений, а также значения вероятности превышения (или не превышения) интенсивности в течение заданного интервала времени.

Сброс – смещение плит вдоль трещины с преобладающим движением вниз, при котором происходит соскальзывание, сбрасывание

Сдвиг – сброс с перемещением плит в горизонтальном направлении.

Сейсмическая интенсивность (или сейсмический эффект) – мера величины движений грунта при прохождении сейсмических волн, определяемая степенью разрушений строительных объектов, характером изменений земной поверхности и реакцией людей, испытавших землетрясение. Измеряется в баллах макросейсмической шкалы

интенсивности, а также в ускорениях, скоростях смещений и других единицах, характеризующих сейсмические воздействия, и зависит не только от величины магнитуды, но и от расстояния до очага землетрясения, от грунтовых условий и других факторов.

Сейсмическая уязвимость – отношение ожидаемых затрат на восстановление объектов, которые могут быть подвержены разрушающему воздействию землетрясения заданной интенсивности, к их первоначальной стоимости. Измеряется в относительных единицах в пределах от 0 до 1.

Сейсмические волны – колебательные движения частиц горных пород, распространяющиеся от очага землетрясения, взрыва или обвала горных пород. Сейсмические волны, как упругие, представляют собой процесс передачи на расстояние деформаций, возникающих в упругих средах. Их подразделяют по виду деформаций на продольные, поперечные и поверхностные, а по характеру распространения – на прямые, отраженные, преломленные и др.

Сейсмическая волна – упругая волна, распространяющаяся в Земле и создаваемая обычно очагом землетрясения или взрывом.

Сейсмический момент – характеристика энергетической мощности землетрясения. Оценивается для механизма очага. Сейсмический момент в очаге землетрясения – мера масштаба землетрясения, связанная с усилением сил, действующих по зоне сдвига. Рассчитывается по прочности породы (модуль сдвига, умноженный на площадь разрывов и на среднюю величину подвижки). Сейсмический момент рассчитывается по магнитуде поверхностной волны, M_S . Обозначается M_0 .

Сейсмическая опасность – вероятность проявления сейсмических воздействий определенной силы на заданной площади в течение заданного интервала времени. Сейсмические воздействия выражаются в баллах шкалы сейсмической интенсивности, амплитудах колебаний грунта или иных характеристиках, используемых при проектировании зданий и сооружений.

Сейсмический эффект – результат землетрясений, проявляющийся в колебательных движениях, образовании разрывов поверхности Земли, изменении рельефа, повреждении и разрушениях зданий, сооружений и образовании других остаточных явлений.

Сейсмическое ускорение – ускорение, которое приобретают частицы горных пород на поверхности под воздействием сейсмических волн. Используется для оценки силы землетрясений. Величину смещения поверхности Земли в единицу времени измеряют акселератором.

Сейсмическая уязвимость – определяется как отношение стоимости восстановления к общей стоимости соответствующего элемента риска. Под элементами риска понимаются находящиеся на рассматриваемой территории люди, инженерные сооружения гражданского и промышленного назначения, коммуникации жизнеобеспечения и другие составляющие инфраструктуры, а также экономическая и коммерческая деятельность. Уязвимость изменяется от 0 (отсутствие повреждений) до 1 (полное разрушение).

Сейсмический риск – вероятность социального и экономического ущерба, связанного с землетрясениями на заданной территории в течение определенного интервала времени. Сейсмический риск (R), сейсмическая опасность (H) и уязвимость (V) связаны соотношением $R = H \times V$.

Сейсмичность (Seismicity, от греч. seismós – колебание, землетрясение) – подверженность Земли или отдельных территорий землетрясениям. Сейсмичность характеризуется

территориальным распределением очагов, интенсивностью и другими характеристиками землетрясений. Глобальная сейсмичность – распределение землетрясений по времени и в пространстве в пределах земного шара. Локальная сейсмичность – сейсмичность в пределах сейсмоактивной зоны на определенном участке. Региональная сейсмичность – сейсмическая обстановка обширной территории в пределах сейсмоактивного региона

Сейсмичность (2) – распределение в пространстве и во времени очагов землетрясений разных магнитуд, обусловленное тектоническими подвижками пород земной коры и верхней мантии Земли в результате их геодинамического деформирования. Основной характеристикой сейсмичности того или иного региона являются карты и каталог землетрясений, содержащий сведения о датах их возникновения, пространственных координатах очагов, магнитуде, макросейсмическом эффекте и другие важные данные. В строительном деле термин «сейсмичность» употребляется в смысле сейсмического эффекта на земной поверхности.

Сейсмограф – прибор для записи движений земной поверхности, вызываемых сейсмическими волнами.

Сейсмическая интенсивность – показатель, характеризующий интенсивность проявления землетрясения на поверхности Земли. Сейсмическая интенсивность оценивается в баллах по шкале сейсмической интенсивности и/или в кинематических параметрах движения грунта (ускорениях, скоростях, смещениях).

Сейсмическое районирование (СР) – оценка потенциальной сейсмической опасности, т. е. максимально возможной интенсивности землетрясений в баллах сейсмической шкалы, которую необходимо учитывать при строительстве в сейсмических районах. СР отражается на специальных картах, отображающих различные проявления землетрясений: силу подземных толчков, эпицентры землетрясений, глубину очагов и др.

Сейсмическое микрорайонирование (СМР) – комплекс инженерно-геологических и сейсмометрических работ по прогнозированию влияния особенностей строения приповерхностной части разреза (строение и свойства, состояние пород, характер и особенности, рельеф и т. п.) на сейсмический эффект и параметры колебаний грунта на площадке.

Сейсмичность площадки строительства – интенсивность возможных сейсмических воздействий на площадке строительства с соответствующими категориями повторяемости за нормативный срок. Сейсмичность устанавливается в соответствии с картами сейсмического районирования и данными микросейсморайонирования площадки строительства.

Сейсмология (от греч. *seismós* – колебание, землетрясение и *lógos* – слово, учение) – раздел геофизики, изучающий землетрясения, их причины, природу и последствия. Основными носителями сейсмологической информации являются сейсмические волны, интерпретация сейсмограмм которых наряду с изучением проявлений сейсмичности позволяет исследовать глубинное строение, физические свойства и динамику недр Земли и других планет.

Субдукция – в тектонике литосферных плит – опускание горной породы с края одной тектонической плиты в полурасплавленную астеносферу внизу. Встречается в районах схождения плит. Это процесс погружения одного блока земной коры под другой (зона субдукции).

Форшоки – слабые сейсмические толчки, предшествующие сильному землетрясению.

Шкала землетрясений – шкала интенсивности землетрясений, применяемая для оценки силы землетрясения в баллах (см. Интенсивность землетрясений...). Баллы определяются по различным признакам: по ощущению сотрясений людьми, движению предметов, степени разрушений и т. д., а также по максимальному ускорению, которое испытывают слои Земли от толчка. Для оценки интенсивности землетрясений по макросейсмическим эффектам в баллах используется шкала MSK-64, энергетическая оценка землетрясений современности проводится по магнитудной шкале Рихтера.

Энергетический класс (К) землетрясения – логарифм энергии (в джоулях), затраченной на возбуждение упругих колебаний. При максимальных зарегистрированных землетрясениях в очаге выделяется энергии 10¹⁸ Дж (К = 18). Энергетический класс (К) землетрясения – логарифм энергии сейсмических волн на расстоянии 10 км от гипоцентра.

Эпицентр землетрясения – проекция гипоцентра землетрясения на поверхность Земли.

Ядро Земли – центральная часть Земли глубже 2900 км. Предполагается, что земное ядро состоит из железа и силикатов. Его внешняя часть находится в расплавленном состоянии, а внутренняя – в твердом.

Б. Сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства

Антисейсмические мероприятия – совокупность конструктивных и планировочных решений, основанных на выполнении указаний норм, которая обеспечивает определенный, регламентированный нормами уровень сейсмостойкости сооружений.

Антисейсмический пояс – железобетонная горизонтальная обвязка в стенах в уровне перекрытий для создания горизонтального жесткого диска.

Антисейсмический шов – один из видов деформационных швов, зазор между отсеками зданий сложной или протяженной формы в плане. Устраивается для того, чтобы избежать столкновения смежных отсеков при сейсмических воздействиях (колебаниях).

Безригельный каркас – конструктивная схема здания, несущими конструкциями которой являются колонны и перекрытия. Опирание перекрытий осуществляется непосредственно на колонны, без ригелей.

Блок здания – часть здания, отделенная антисейсмическими швами.

Гибкий этаж – этаж здания, горизонтальная жесткость которого составляет менее 70 % от жесткости вышерасположенного этажа или менее 80 % средней жесткости трех вышерасположенных этажей.

Главные направления конструктивной системы (СН КР 20-02:2018) – горизонтальные ортогональные направления, совпадающие с направлениями главных центральных осей инерции конструктивной системы в плане.

Диафрагма – сплошная или решетчатая плоская вертикальная конструкция, имеющая горизонтальную жесткость значительно больше, чем остальные стоечные несущие элементы зданий и сооружений.

Диафрагма жесткости вертикальная (СН КР 20-02:2018) – стена или система вертикальных связей, длиной не менее высоты этажа, запроектированная по результатам расчетов и воспринимающая горизонтальные сейсмические нагрузки в системе здания и передающая их фундаментам.

Диафрагма жесткости горизонтальная (СН КР 20-02:2018) – горизонтальная конструкция (например, междуэтажное перекрытие), запроектированная по результатам расчетов и предназначенная для передачи горизонтальных нагрузок на вертикальные элементы, воспринимающие сейсмические нагрузки.

Демпфирование колебаний (от нем. dampfen – уменьшать, заглушать) – принудительное подавление колебаний (обычно вредных) либо уменьшение их амплитуды до допустимых пределов с помощью устройств или приспособлений, поглощающих энергию колебаний, – демпферов. Например, демпфирование механических колебаний осуществляется увеличением трения в системе.

Железобетонный каркас с железобетонными диафрагмами, ядрами жесткости или стальными связями (СН КР 20-02:2018) – конструктивная система, в которой восприятие вертикальных нагрузок обеспечивается в основном пространственным каркасом, а сопротивление – горизонтальным нагрузкам, обеспечиваемое железобетонными диафрагмами, ядрами жесткости или стальными связями, составляет более 35 и менее 65 % общего сопротивления горизонтальным нагрузкам всей конструктивной системы.

Здание с монолитными стенами – бескаркасное здание, несущими конструкциями которого являются монолитные железобетонные стены.

Каркас с заполнением – несущая система, состоящая из рам, между элементами которых устроена кладка из естественных или искусственных камней.

Каркасно-каменные здания – здания с монолитными железобетонными каркасами, при возведении которых используется специфическая технология: вначале возводится кладка, которая используется в качестве опалубки при бетонировании элементов каркаса.

Каркасные здания – здания с несущими рамами (каркасом), полностью воспринимающими вертикальные и горизонтальные нагрузки. Взаимодействующие элементы рам (колонны, столбы и ригели) сопротивляются осевым нагрузкам, перерезывающим силам и изгибающим моментам.

Комплексная конструкция – стеновая конструкция из кладки, выполненной с применением кирпича, бетонных блоков, пильного известняка или других естественных или искусственных камней и усиленная железобетонными включениями, которые не образуют рамы (каркас).

Комплексные конструкции – несущие конструкции из каменной кладки, усиленные железобетонными вертикальными и горизонтальными линейными элементами.

Конструктивная система – совокупность взаимосвязанных вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость. КС различаются способами соединения элементов и характером восприятия вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Конструктивные системы каркасные (СН КР 20-02:2018) – системы, основными несущими конструкциями которых являются колонны и ригели каркаса, на которые передается нагрузка от

перекрытий. Прочность, устойчивость и пространственная жесткость каркасных зданий обеспечивается совместной работой перекрытий и основных несущих конструкций. В зависимости от сочетания основных несущих конструкций, используемых для обеспечения прочности, устойчивости и жесткости конструктивных систем, различают следующие каркасные конструктивные системы:

- а) каркас рамный – пространственная система колонн и ригелей со всеми или некоторыми жесткими узлами их соединений (способными воспринимать изгибающие моменты), воспринимающая всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок;
- б) каркас рамно-связевой – пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимает и передает основанию рамный каркас, а горизонтальные нагрузки воспринимают совместно вертикальные диафрагмы жесткости и каркас;
- в) каркас связевой – пространственная система в виде каркаса с нежесткими или жесткими узлами соединений ригелей с колоннами и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимают и передают основанию колонны каркаса, а горизонтальные нагрузки – вертикальные диафрагмы жесткости;
- г) каркас с ядрами жесткости (каркасно-ствольная система) – связевая, рамно-связевая или каркасно-стенная конструктивная система, в которой каркас выполняется в виде обстройки ствола или ядер жесткости (вертикальных пространственных элементов жесткости замкнутой формы в плане).

Конструктивная система каркасно-стенная – пространственная конструктивная система в виде каркаса и несущих стен, в которой стены воспринимают и передают основанию не менее 60 % вертикальных нагрузок и не менее 80 % горизонтальных нагрузок.

Конструктивные системы стеновые (СН КР 20-02:2018) – Пространственные конструктивные системы из несущих стен, объединенных для совместной работы горизонтальными дисками перекрытий, воспринимающих всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок. В зависимости от схемы расположения несущих стен в плане здания и характера опирания на них перекрытий различают следующие стеновые конструктивные схемы:

- а) перекрестно-стенная – пространственная конструктивная схема с поперечными и продольными несущими стенами, на которые перекрытия опираются по контуру или по трем сторонам;
- б) поперечно-стенная – конструктивная схема, в которой вертикальные нагрузки от перекрытий и ненесущих стен передаются в основном на поперечные несущие стены, а плиты перекрытия работают преимущественно по балочной схеме; горизонтальные нагрузки, действующие в направлениях поперечных стен, воспринимаются этими стенами; горизонтальные нагрузки, действующие перпендикулярно поперечным стенам, воспринимаются продольными диафрагмами жесткости, которыми могут служить продольные стены лестничных клеток, а также участки продольных наружных и внутренних стен;
- в) продольно-стенная – конструктивная схема, в которой вертикальные нагрузки от перекрытий и ненесущих стен передаются в основном на продольные несущие стены, а плиты перекрытия работают преимущественно по балочной схеме; горизонтальные нагрузки, действующие в направлениях продольных стен, воспринимаются этими стенами; горизонтальные нагрузки, действующие перпендикулярно продольным стенам, воспринимаются поперечными диафрагмами жесткости, которыми могут служить поперечные стены лестничных клеток, а также участки поперечных наружных и внутренних стен.

Конструктивная система типа перевернутого маятника (СН КР 20-02:2018) – система, в которой 50 % массы или более находится в верхней трети ее высоты, либо одномассовая система, в которой диссипация энергии происходит главным образом в ее нижней части.

Конструктивная схема – вариант конструктивной системы по признакам состава и размещения в пространстве основных несущих конструкций (продольному, поперечному, смешанному, каркасному).

Конструкция (конструктивный элемент) – физически различимая часть конструктивной системы, например, балка, колонна, стена.

Конфигурация – соотношение размеров и формы здания в плане и по высоте, а также проектное положение и тип конструктивных и неконструктивных элементов, оказывающих влияние на его работу при сейсмической нагрузке конфигурация здания или сооружения. Внешнее очертание, а также взаимное расположение несущих и ненесущих элементов в плане и по высоте здания или сооружения, которые могут оказывать влияние на его работу при сейсмических воздействиях.

Коэффициент ответственности – коэффициент, учитывающий опасность последствий отказа сооружения при землетрясении.

Коэффициент поведения (СН КР 20-02:2018) – коэффициент редукиции, используемый для уменьшения сил, определенных в результате линейного расчета, с целью учета нелинейной реакции сооружения, обусловленной нелинейной работой материала, конструктивной системы и особенностями принятой методики проектирования.

Коэффициент сейсмичности – оценка опасности землетрясений $K_s = a/g$, где a – сейсмическое ускорение, мм/с² (измеряемое специальными приборами); g – ускорение свободного падения.

Крупнопанельное здание – здание без каркаса, из сборных плоских вертикальных и горизонтальных железобетонных элементов, как правило, размером на комнату, соединенных между собой в единую пространственную конструкцию.

Крупнопанельное здание – бескаркасное здание из сборных плоских вертикальных и горизонтальных железобетонных элементов, как правило, размером на комнату, соединенных между собой в единую пространственную конструкцию.

Крутильно-податливая конструктивная система – система, не обладающая достаточной жесткостью на кручение. К крутильно-податливым конструктивным системам относятся системы, у которых первая форма колебаний является крутильной в плане.

Линейно-спектральный метод (ЛСМ) расчета сейсмостойкости – метод, в котором величины сейсмических нагрузок определяются по спектрам ответа в зависимости от частот и форм собственных колебаний конструкций.

Логарифмический декремент колебаний – логарифм натурального отношения амплитуд собственных колебаний здания $\delta = \ln U_k / U_{k-1}$.

Максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) – землетрясение, вероятность которого мала и которое может вызвать значительные повреждения и/или частичную потерю функции конструкции, но не должно привести к ее обрушению или создать серьезную угрозу для здоровья, безопасности, или окружающей среды.

Малоответственные здания и сооружения – склады, крановые и ремонтные эстакады, предприятия торговли и бытового обслуживания со сроком службы не более 20 лет, небольшие мастерские, временные здания и сооружения, торговые павильоны и другие здания и сооружения, разрушение которых не связано с гибелью людей, утратой материальных и культурных ценностей и не вызывает прекращения непрерывных технологических процессов или загрязнения окружающей среды.

Монолитно-каменные здания – здания с трехслойными или многослойными стенами, в которых бетонирование основного несущего слоя из монолитного железобетона производится с использованием двух наружных слоев кладки с применением естественных или искусственных камней, используемых в качестве несъемной опалубки. В необходимых случаях устраиваются дополнительные термоизолирующие слои.

Монолитно-каменные здания – здания с трехслойными или многослойными стенами, в которых бетонирование основного несущего слоя из монолитного железобетона производится с использованием двух наружных слоев кладки с применением естественных или искусственных камней, используемых в качестве несъемной опалубки.

Осциллятор – одномассовая линейно-упругая динамическая система, состоящая из массы, пружины и демпфера.

Паспорт динамический площадки строительства, здания, сооружения – документ, удостоверяющий ответ (отклик) объекта на механическое воздействие в момент наблюдения.

Период колебаний – время, за которое колеблющееся тело совершит одно полное колебание (вперед и назад, дважды проходя через положение равновесия). Единица периода – 1 секунда (1 с).

Пояс антисейсмический – железобетонная обвязка по каменным стенам, объединяющая их в пространственную конструкцию, способствующую совместной работе стен и перекрытий при сейсмическом воздействии.

Прямой динамический метод (ПДМ) расчета сейсмостойкости – метод численного интегрирования уравнений движения, применяемый для анализа вынужденных колебаний конструкций при сейсмическом воздействии, заданном акселерограммами землетрясений.

Рамно-связевая система – система, состоящая из рам (каркаса) и вертикальных диафрагм, стен или ядер жесткости и воспринимающая горизонтальные и вертикальные нагрузки. При этом горизонтальная и вертикальная нагрузки распределяются между рамами (каркасами) и вертикальными диафрагмами (и другими элементами) в зависимости от соотношения жесткостей этих элементов.

Расчетное землетрясение – землетрясение, на действие которого проектируются сечения и элементы здания и сооружения. Интенсивность расчетного землетрясения принимается с учетом положений настоящего свода правил по картам общего сейсмического районирования ОСР-2015, в необходимых случаях – с учетом сейсмического микрорайонирования. Расчет на действие расчетного землетрясения выполняется с использованием линейно-спектрального метода, с допущением повреждений ненесущих конструкций, и повреждением несущих конструкций, не приводящим к их разрушению и обрушению сооружения или его частей, допускающим ремонт и восстановление сооружения (СП 14.13330.2018).

Расчетные сейсмические воздействия – кинематические параметры движения грунта, определяющие возможную интенсивность нагрузочного эффекта от расчетного

землетрясения на конкретной площадке строительства и конкретного объекта капитального строительства, применяемые в расчетах сейсмостойкости сооружений (ускорения, скорости, смещения) в уровне основания, а также зависимости изменения таких параметров во времени (акселерограммы, велосиграны, сейсмограммы и их основные параметры – амплитуда, длительность, спектральный состав). Могут быть выражены как в соответствующих единицах СИ, так и в баллах шкалы MSK-64 с точностью дискретизации 0,1 балла. (СП 14.13330.2018).

Резонанс – резкое увеличение амплитуды вынужденных колебаний при стремлении частоты вынуждающей силы к собственной частоте тела (системы). Все колебания, которые при этом происходят, называют резонансными.

Самонесущие стены – стены, на которые не передается нагрузка от перекрытия.

Связевая система – система, состоящая из рам (каркаса), вертикальных диафрагм, стен и/или ядер жесткости. При этом расчетная горизонтальная нагрузка полностью воспринимается диафрагмами, стенами и/или ядрами жесткости.

Связевые элементы – строительные конструкции, которые предназначены для повышения жесткости зданий и сооружений или их частей.

Сейсмическая (инерционная) сила, сейсмическая нагрузка – сила (нагрузка), возникающая в системе «сооружение – основание» при колебаниях основания сооружения во время землетрясения (СП 14.13330.2018).

Сейсмическая изоляция – изменение сейсмической реакции здания или сооружения от сейсмических колебаний грунта, достигаемое за счет снижения их взаимодействия и повышения затухания колебаний изолированного сооружения (СП 14.13330.2018).

Сейсмический риск – вероятность социально-экономического ущерба от возможных землетрясений в соответствии с сейсмической опасностью территорий и уязвимостью зданий и сооружений.

Сейсмичность площадки строительства расчетная – сейсмичность площадки строительства в баллах, принятая при проектировании зданий и сооружений.

Сейсмичность площадки строительства – сейсмическая опасность площадки строительства, выраженная в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности, прогнозируемая с заданной вероятностью превышения с учетом влияния местных сеймотектонических, инженерно-геологических условий и топографических эффектов на параметры сейсмических воздействий (СП 14.13330.2018).

Сейсмичность района строительства – сейсмическая опасность района строительства, выраженная в целочисленных баллах по шкале интенсивности, прогнозируемая с заданной вероятностью превышения для участков со скальными грунтовыми условиями.

Сейсмотехническая безопасность – отсутствие прямых или косвенных недопустимых негативных воздействий (со стороны зданий, сооружений или их оборудования) на людей, оборудование или другие здания, сооружения и объекты в связи с землетрясением

Сейсмотехническая безопасность зданий и сооружений – способность зданий и сооружений переносить сейсмические воздействия без повреждений и разрушений, представляющих прямую угрозу для безопасности людей. К сейсмотехнически безопасным зданиям могут не предъявляться требования по ремонтнопригодности, возможности дальнейшей эксплуатации, обеспечению сохранности оборудования и т. п.

Сейсмоизоляция – снижение сейсмических нагрузок на сооружение за счет использования специальных конструктивных элементов.

Сейсмостойкое строительство – строительство, осуществляемое в соответствии с официально принятыми картами сейсмического районирования и утвержденными нормами и правилами, которые содержат спецификацию строительных материалов, методов строительства и рекомендации по техническому проектированию в целях сейсмической безопасности.

Сейсмостойкость (СН КР 20-02:2018) – способность зданий и сооружений переносить сейсмические воздействия, сохраняя свои эксплуатационные качества в пределах, предусмотренных положениями действующих норм.

Сейсмостойкость сооружения (СП 14.13330.2018) – способность сооружения сохранять после расчетного землетрясения функции, предусмотренные проектом, например:

- отсутствие глобальных обрушений или разрушений сооружения, или его частей, способных обусловить гибель и травматизм людей;
- эксплуатацию сооружения после восстановления или ремонта;
- пожарную безопасность здания;
- отсутствие обрушения сооружения в случае повторных толчков с интенсивностью на один балл меньше расчетного землетрясения до восстановления или ремонта.

Сейсмостойкость обеспечивается как выбором благоприятной в сейсмическом отношении площадки строительства, так и специальными конструктивными мероприятиями. Большое значение для повышения сейсмостойкости сооружений имеет высокое качество строительных материалов и работ

Собственные колебания (свободные колебания) – колебания, которые совершаются за счет энергии, сообщенной системе в начале колебательного движения (например, в механической системе через начальное смещение тела или придание ему начальной скорости – сейсмические волны). Амплитуда собственных колебаний в отличие от вынужденных колебаний определяется только этой энергией, а их частота – свойствами самой системы. Вследствие рассеивания энергии собственные колебания всегда являются затухающими колебаниями.

Собственные (свободные) колебания (2) – колебания, которые происходят в системе в отсутствие переменных внешних воздействий и возникают вследствие начального отклонения одного из параметров системы от состояния равновесия. В реальных макроскопических системах из-за потери энергии свободные колебания всегда затухают.

Спектр реакции – максимальная реакция системы с одной степенью свободы на конкретный ввод данных проявления землетрясения во времени как функции периода собственных колебаний и коэффициента затухания системы с одной степенью свободы. Периоды собственных колебаний в данном случае обычно находятся в диапазоне от 0,01 до 10,0 с. Диапазон коэффициентов затухания обычно составляет от 1 до 5 %.

Специальные системы сейсмозащиты – системы, позволяющие снизить сейсмические нагрузки на здания (включающиеся и выключающиеся связи, динамические гасители колебаний, энергопоглотители, системы сейсмоизоляции).

Стыковые соединения (СН КР 20-02:2018):

а) обеспечивающие отдельную работу несущих и не несущих конструкций (соединения, не препятствующие в заданных нормами пределах взаимным смещениям несущих и не несущих конструкций при сейсмических воздействиях);

б) стыковые соединения, не обеспечивающие отдельную работу несущих и не несущих конструкций: Соединения, препятствующие взаимным смещениям несущих и не несущих конструкций при сейсмических воздействиях.

Усиление – проведение мероприятий, в результате которых повышается первоначальная несущая способность конструкций.

Форма колебаний системы – конфигурация совокупности характерных точек системы, совершающей периодические колебания, в момент времени, когда не все отклонения этих точек от их средних положений равны нулю.

Форма собственных колебаний – форма свободных колебаний системы, совершающихся по гармоническому закону с одной и той же частотой.

Этажность зданий (СН КР 20-02:2018) – количество надземных этажей в зданиях. При определении этажности зданий, проектируемых для строительства в сейсмических районах, мансардные, верхние технические, цокольные и подвальные этажи, если их конструктивно-планировочные решения соответствуют нижеприведенным определениям, не учитываются. Если отдельные части здания, не разделенные антисейсмическим швом, имеют разное количество надземных этажей, то этажность здания определяется по количеству этажей в его наиболее высокой части.

Этаж мансардный – верхний этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломанной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должна быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.

Этаж подвальный – этаж с отметкой поверхности пола ниже планировочной отметки земли на половину и более высоты помещений.

Этаж технический – этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций; может быть расположен в нижней, верхней или в средней части здания.

Этаж цокольный – этаж с отметкой поверхности пола ниже планировочной отметки земли менее чем на половину высоты помещений, а верхняя часть перекрытия помещения располагается выше планировочной отметки земли не более чем на 200 см.

Этажерка – многоярусное каркасное сооружение (без стен и вертикальных диафрагм жесткости), свободно стоящее в здании или вне его и предназначенное для размещения и обслуживания технологического и прочего оборудования.

Эффект воздействия (СН КР 20-02:2018) – реакция элементов строения (в виде внутренних сил, моментов, напряжений, деформаций) или всего строения на заданное воздействие.

Эффекты второго рода (Р-Δ эффекты) – неблагоприятные эффекты, вызванные чрезмерными перемещениями конструктивной системы при сейсмических воздействиях (например, дополнительные усилия в колоннах).

Ядро жесткости – пространственная вертикальная конструкция, имеющая горизонтальную жесткость значительно больше, чем остальные вертикальные несущие элементы.

Ядро жесткости (СН КР 20-02:2018) – пространственная вертикальная конструкция замкнутой формы в плане, запроектированная по результатам расчетов и воспринимающая горизонтальные сейсмические нагрузки (основную часть) в системе здания и передающая их фундаментам.

Вопросы для собеседования

Базовый уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

- 1 Оценка последствий землетрясений
- 2 Оценка эколого-экономического ущерба землетрясения
- 3 Оценка сейсмической безопасности территории застройки
- 4 Методы расчетной оценки сейсмостойкости зданий и сооружений, возведенных из традиционных строительных материалов

- 1 Методы усиления зданий и сооружений, поврежденных землетрясением
- 2 Расчетно-аналитическая оценка сейсмостойкости зданий и сооружений
- 3 Оценка ущерба от возможного землетрясения на Северном Кавказе
- 4 Техническая диагностика состояния строительных конструкций сейсмостойких зданий и сооружений

1. Оценка параметров сейсмической опасности и характеристик разрушительных последствий землетрясений
- 2 Экспертное заключение о сейсмической опасности проектируемых зданий и сооружений
- 3 Оценка сейсмической опасности промышленного нефтепровода
- 4 Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений

- 1 Оценка способов восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясениями
- 2 Оценка последствия землетрясения на территории города и населенного пункта
- 3 Особенности оценки последствий катастрофических землетрясений
- 4 Оценка ущерба от возможных повреждений строительных конструкций, зданий и сооружений

- 1 Прогноз сейсмического риска
- 2 Физические методы обследования зданий и отдельных конструкций
- 3 Оценка характера и степени разрушения зданий и сооружений при землетрясениях
- 4 Оценка технико-экономической эффективности ремонтно-восстановительных работ после сильных землетрясений

Повышенный уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

- 1 Архитектурное проектирование сейсмостойких зданий и сооружений
- 2 Экспертное заключение о сейсмической опасности проектируемых зданий и сооружений
- 3 Анализ объекта оценки с экологической точки зрения
- 4 Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений

- 1 Оценка способов восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясениями
- 2 Оценка последствия землетрясения на территории города и населенного пункта
- 3 Оценка ущерба от возможного землетрясения
- 4 Техническая диагностика состояния строительных конструкций сейсмостойких зданий и сооружений

- 1 Дать классификацию нагрузок
- 2 Перечислить особые нагрузки
- 3 Перечислить постоянные нагрузки
- 4 Перечислить длительные нагрузки

- 1 Охарактеризовать сейсмическую шкалу MSK-68
- 2 Охарактеризовать комплект карт ОСР-97
- 3 Как влияют грунтовые условия на сейсмичность площадки
- 4 Какие виды акселерограмм применяются

- 1 Оценка характера и степени разрушения зданий и сооружений при землетрясениях
- 2 Физические методы обследования зданий и отдельных конструкций
- 3 Охарактеризовать сейсмическую шкалу Рихтера
- 4 Охарактеризовать неблагоприятные в сейсмическом отношении площадки

Тематика рефератов и творческих работ студентов

- 1) Сейсмостойкое строительство
- 2) История и природа землетрясений
- 3) История землетрясений в Японии
- 4) Последствия техногенных землетрясений, связанных с деятельностью людей
- 5) Сейсмология как наука о природе землетрясений
- 6) Сейсмостойкие гражданские здания
- 7) Природные цунами, вызванные землетрясениями
- 8) Сейсмостойкие промышленные здания
- 9) Проектирование сейсмостойких конструкций из железобетона

ДОКЛАДЫ. Примерная тематика:

- 1 Оценка характера и степени разрушения зданий и сооружений при землетрясениях
- 2 Физические методы обследования зданий и отдельных конструкций
- 3 Охарактеризовать сейсмическую шкалу Рихтера
- 4 Охарактеризовать неблагоприятные в сейсмическом отношении площадки

Задания на практические занятия

- 1 Оценка способов восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясениями
- 2 Оценка последствия землетрясения на территории города и населенного пункта
- 3 Оценка ущерба от возможного землетрясения
- 4 Техническая диагностика состояния строительных конструкций сейсмостойких зданий и сооружений

Вопросы по критерию ЗНАТЬ:

Раздел 1

1. Как определяется сейсмичность площадки строительства?
2. Что такое динамическая степень свободы?
3. Какие силы действуют на массу при колебаниях конструкции?
4. Какие виды демпфирования проявляются в строительных конструкциях, какова их природа?
5. Конструктивные требования к зданиям и сооружениям при сейсмических воздействиях.
6. Проектирование здания из железобетонных конструкций при сейсмических воздействиях
7. Решения стенового ограждения в сейсмических районах.

8. Дополнительные требования к каменной кладке в сейсмических районах.
9. Конструктивные требования к решению оконных и дверных проемов в сейсмических районах.

Раздел 2

1. Что такое сейсмостойкость зданий?
2. Какие требования предъявляются к объемно-планировочным решениям зданий в сейсмических условиях строительства?
3. Приведите определение выносливости материалов при сейсмических нагрузках.
4. Какова прочность частей конструкций зданий в условиях сейсмических воздействий?
5. В чем заключаются особенности конструирования фундаментов в бескаркасных зданиях в сейсмических условиях?
6. Каковы особенности устройства сборных фундаментов в сейсмических условиях?
7. Назовите особенность устройства свайных фундаментов в сейсмических условиях.
8. Назовите основные требования, предъявляемые к стенам из кирпича в сейсмических условиях.
9. Что такое стены комплексной конструкции?
10. Какие мероприятия осуществляются для повышения сейсмостойкости стен из мелких бетонных блоков, пиленого камня, самана?
11. Каковы особенности возведения кирпичных столбов в сейсмических условиях?
12. Каковы особенности конструирования перекрытий в сейсмических условиях?
13. Каковы особенности конструирования покрытий в сейсмических условиях?
14. В чем заключаются особенности конструирования лестниц в сейсмических условиях?
15. Каковы особенности конструктивных решений крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?
16. Какие требования предъявляются к фундаментам крупнопанельных зданий в сейсмических условиях?
17. Каковы требования к стенам из крупных панелей, к стыкам и сопряжениям в сейсмических условиях?
18. Перечислите основные требования, предъявляемые к перекрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях.
19. Какие основные требования предъявляются к покрытиям в крупнопанельных зданиях в сейсмических условиях?
20. Каковы конструктивные особенности крупноблочных зданий в сейсмических условиях?
21. Каковы основные требования к стенам из крупных блоков, и антисейсмические мероприятия в них?
22. Каковы особенности конструирования лоджий, балконов, лестниц, карнизов в крупноблочных зданиях в сейсмических районах?
23. Какая форма рекомендуется для зданий из объемно-пространственных блоков в сейсмических условиях?
24. Перечислите антисейсмические мероприятия в фундаментах, стенах, перекрытиях.

Раздел 3.

1. Перечислите градостроительные принципы обеспечения сейсмобезопасности
2. Перечислите конструктивные принципы обеспечения сейсмобезопасности
3. Перечислите инженерные принципы обеспечения сейсмобезопасности

Задания для проверки уровня УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

По заданным исходным данным:

1. Оценить грунтовые условия площадки строительства и определить её сейсмичность;
2. Дать оценку сейсмостойкости конструктивного решения здания
3. Разработать конструктивную систему сейсмостойкого здания со стальным каркасом
4. Разработать конструктивную систему сейсмостойкого здания с железобетонным каркасом
5. Разработать конструктивную систему сборно-монолитного здания
6. Разработать конструктивную систему монолитного сейсмостойкого здания

-Задание для самостоятельной работы студентов

Тематика рефератов и творческих работ студентов

- 1) Сейсмостойкое строительство
- 2) История и природа землетрясений
- 3) История землетрясений в Японии
- 4) Последствия техногенных землетрясений, связанных с деятельностью людей
- 5) Традиционные системы сейсмозащиты;
- 6) Активные системы сейсмозащиты;
- 7) Пассивные системы сейсмозащиты и др.

**ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет имени
первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина**

Рецензия

**на рабочие программы дисциплин, формирующие
общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции
основной профессиональной образовательной программы подготовки
магистрантов по направлению 08.04.01 - РФ, 750500 - КР
«Строительство»,
магистерская программа
"Проектирование зданий и сооружений в сейсмических районах"**

Составители:

1. Д.т.н., профессор Семенов В. С.
2. К.т.н., доцент Акматов А.К.

Рецензенты:

1. **Матыева Акбермет Карыбековна**,
проректор по государственному языку, инновациям и развитию
МУИТ, директор ИСИТ, д.т.н., профессор МУИТ
2. **Канболотов Канат Токолдошович**,
директор Государственного института сейсмостойкого строительства и
инженерного проектирования при Госстрое КР, к.т.н
3. **Фролова Галина Петровна**
к.т.н., доцент, зав. каф. «Водные ресурсы и инженерные дисциплины»
КРСУ

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являются частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению 08.04.01 - РФ, 750500 - КР «Строительство», магистерской программы "Проектирование зданий и сооружений в сейсмических районах».

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, имеют четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- наименование дисциплины;
- цели освоения дисциплины;
- указание места дисциплины в структуре ОПОП;

- компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины с планируемыми результатами обучения по уровням;
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП;
- структура и содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов по видам учебных занятий;
- фонд оценочных средств, включающий в себя контрольные вопросы и задания промежуточного контроля (для проверки уровней обученности знать, уметь и владеть); перечень видов оценочных средств с полным банком теоретических и практических заданий для проверки текущей успеваемости (в том числе самостоятельной работы);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, а также методических разработок;
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем;
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (модуля);
- технологические карты дисциплины.

Рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, составлены логично, структура соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

№ п/п	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	з.е.	часов
1	Прикладная математика	ОПК-3	2	72
2	Методы решения научно-технических задач в строительстве	ОПК-1	2	72
3	Основы научных исследований	ОПК-1	2	72

№ п/п	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	з.е.	часов
4	Информационные технологии в строительстве	ОПК-1	3	108
5	Современные методы проектирования усиления конструкций	ОПК-2	4	144
6	Защита интеллектуальной собственности	ОПК-5	2	72
7	Экспериментальные методы исследований строительных материалов и конструкций	ОПК-2	3	108
8	ВМ-технологии в строительном проектировании	ОПК-4	3	108
9	Организация проектно-изыскательской деятельности	ОПК-5	3	108
10	Надежность и безопасность строительных объектов	ОПК-6	4	144
11	Организация и управление производственной деятельностью	ОПК-7	3	108
12	Управление проектами в строительстве	ОПК-7	2	72
13	Проектирование ЖБК сейсмостойких зданий	ПК-1; ПК-4; ПК-5	4	144
14	Конструкции из дисперсно армированного бетона	ПК-1; ПК-4	3	108
15	Стальные каркасы сейсмостойких зданий	ПК-2; ПК-3	4	144
16	Принципы (основы) проектирования сейсмостойких зданий	ПК-1; ПК-4; ПК-5	4	144
17	Экономика проектных решений	ПК-1, ПК-2, ПК-4	3	108
18	Инвестиционные проекты в строительстве	ПК-1, ПК-2, ПК-4	3	108
19	Современные конструкционные материалы	ПК-1, ПК-4	4	144
20	Многофункциональные материалы в строительстве	ПК-1, ПК-4	4	144
21	Оценка сейсмостойкости эксплуатируемых зданий	ПК-3	4	144
22	Основания и фундаменты зданий в сейсмических районах	ПК-3	4	144
23	Современные методы сейсмозащиты зданий и сооружений	ПК-2, ПК-3	2	72

№ п/п	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	з.е.	часов
29	Современные проблемы техносферной безопасности	ПК-3	2	72

Тематика и содержание видов занятий, формирующих практические навыки, соответствует требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала.

Анализ раздела рабочих программ «Материально-техническая база», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, учебной практики, предусмотренных программой. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время. Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Авторами грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих ОПК и ПК.

В качестве рекомендаций и замечаний можно отметить следующее:

1. Учитывая быстрое развитие цифровых технологий, ежегодно вносить изменения в рабочие программы дисциплин, в тематику научных докладов, статей и другие аспекты учебного процесса;

2. В рабочих программах основных дисциплин необходимо обновить основную литературу;

3. Предусмотреть возможность проведения стажировок (практических занятий) в ведущих проектных и научных учреждениях не только республики, но и в соответствующих организациях Российской Федерации.

Представленные рабочие программы дисциплин, формирующие ОПК и ПК, являющиеся частью основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки 08.04.01-РФ, 750500-КР «Строительство», магистерской программы "Проектирование зданий и сооружений в сейсмических районах" содержательны, имеют практическую направленность, включают достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие творческих способностей обучающихся.

