

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ Н.В. Кандаурова

« _____ » _____ 2026 г.

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Строительство зданий и сооружений в сейсмических
условиях»**

программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по
специальностям:

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Ставрополь, 2026

сведения о сертификате ЭЦ

Владелец: Кандаурова Наталья
Владимировна, директор
Сертификат:
0298d2a100a6b37d85433743564d5a7918
Действителен: с 01.12.2025 12:39:11 по
01.03.2027 12:49:11

Комплект оценочных материалов разработан на основе требований федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС СПО) и Приказа Минпросвещения России от 25.06.2024 № 442 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования.

КОМ является фондом оценочных материалов (далее – ФОМ) по учебной дисциплине Строительство зданий и сооружений в сейсмических условиях

КОМ составлен с учетом профиля подготовки и является частью ФОМ программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности СПО

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработчики

Частное образовательное учреждение профессионального образования
«Ставропольский многопрофильный колледж»

Воробьева Л.В., преподаватель кафедры Строительства и дизайна

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры «Строительства и дизайна»

Протокол №10 от «13» мая 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	6
3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ В ФОРМЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	8
4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ В ФОРМЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	27

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1 Область применения ФОМ дисциплины

Фонд оценочных материалов текущего контроля и промежуточной аттестации предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине Строительство зданий и сооружений в сейсмических условиях.

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Строительство зданий и сооружений в сейсмических условиях относится к дисциплинам общепрофессионального цикла раздела профессиональной подготовки.

1.3 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения:	Практические задания
		распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части (У-1)	
		определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы (У-2)	
		выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы (У-3)	
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах (У-4)	
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) (У-5)	
		Знания:	Собеседование
актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить (З-1)			
		структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях (З-2)	

		основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте (З-3)	
		методы работы в профессиональной и смежных сферах	
		порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности (З-4)	
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения:	Практические задания
		определять задачи для поиска информации (У-6)	
		определять необходимые источники информации (У-7)	
		планировать процесс поиска (У-8)	
		структурировать получаемую информацию (У-9)	
		выделять наиболее значимое в перечне информации (У-10)	
		оценивать практическую значимость результатов поиска (У-11)	
		оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач (У-12)	
		использовать современное программное обеспечение (У-13)	
		использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач (У-14)	
		Знания:	Собеседование
		номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности (З-5)	
		приемы структурирования информации (З-6)	
		формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации (З-7)	
		порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств (З-8)	
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных	Умения:	Практические задания
		определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности (У-15)	
		применять современную научную профессиональную терминологию (У-16)	
		определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования (У-17)	
		выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи (У-18)	
		определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования (У-19)	
		презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности (У-20)	

	жизненных ситуациях	<p>определять источники достоверной правовой информации (У-21)</p> <p>составлять различные правовые документы (У-22)</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать (У-23)</p> <p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта (У-24)</p> <p>Знания:</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации (З-9)</p> <p>современная научная и профессиональная терминология (З-10)</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования (З-11)</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности (З-12)</p> <p>правила разработки презентации (З-13)</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта (З-14)</p>	Собеседование
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения:</p> <p>организовывать работу коллектива и команды (У-25)</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности (У-26)</p> <p>Знания:</p> <p>психологические основы деятельности коллектива (З-15)</p> <p>психологические особенности личности (З-16)</p>	<p>Практические задания</p> <p>Собеседование</p>
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения:</p> <p>соблюдать нормы экологической безопасности (У-27)</p> <p>определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности (У-28)</p> <p>организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства (У-29)</p> <p>организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона (У-30)</p> <p>эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях (У-31)</p> <p>Знания:</p> <p>правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности (З-17)</p> <p>основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (З-18)</p> <p>пути обеспечения ресурсосбережения (З-19)</p> <p>принципы бережливого производства (З-20)</p> <p>основные направления изменения климатических условий региона (З-21)</p> <p>правила поведения в чрезвычайных ситуациях (З-22)</p>	<p>Практические задания</p> <p>Собеседование</p>

ПК 3.1	Обеспечивать участки организационно-технологической и исполнительной документацией при проведении строительных работ на объектах капитального строительства, ремонта и реконструкции зданий	Навыки:	Практические задания
		планирования производства этапа видов строительных работ (Н-1)	
		комплектации и хранения проектной, рабочей, организационно-технологической документации в области строительства (Н-2)	
		комплектации и хранения исполнительной документации строительной организации (Н-3)	
		внесения согласованных изменений в организационно-технологическую документацию (Н-4)	
		мониторинг хода выполнения строительных работ и выявление отклонений от разработанных календарных планов производства работ и графиков поступления (Н-5) материально-технических ресурсов, движения рабочих кадров, движения основных строительных машин на участках строительства (Н-6)	
		подготовки предложений по совершенствованию организации строительства и технологии производства строительных работ (Н-7)	
		ознакомления с проектной, рабочей и организационно-технологической документацией строительства объекта капитального строительства, проектом организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии) в объеме, необходимом для производства вида строительных работ (Н-8)	
		Умения:	
		читать и анализировать проектную, рабочую, организационно-технологическую и исполнительную документацию в области строительства в объеме, необходимом для производства вида строительных работ (У-32)	
		проводить анализ данных о ходе выполнения строительных работ, поступления материально-технических ресурсов, движения трудовых ресурсов, движения основных строительных машин и сопоставлять их с требованиями календарных планов и графиков (У-33)	
		разрабатывать и корректировать оперативные планы производства вида строительных работ (У-34)	
осуществлять разработку организационно-технологической документации с проведением необходимых расчетов, выполнением текстовой и графической части (У-35)			
применять современные способы обработки и хранения проектной, рабочей, организационно-технологической и исполнительной документации в области строительства (У-36)			
применять специализированное программное обеспечение для обработки и ведения учета проектной, рабочей, организационно-			

	технологической и исполнительной документации в области строительства (У-37)	
	осуществлять разработку условий ведения строительства с учетом требований органов местного самоуправления или уполномоченных административных инспекций (У-38)	
	Знания:	Собеседовани е
	требования нормативных технических и руководящих документов ,нормативных правовых актов в области организации строительного производства (З-23)	
	основы организации строительного производства (З-24)	
	состав, методы разработки и требования к оформлению организационно-технологической документации в строительстве (З-25)	
	основы документооборота и документооборота; требования к оформлению, обработке и хранению проектной, рабочей, организационно-технологической и исполнительной документации в области строительства (З-26)	
	правила приемки и передачи проектной, рабочей, организационно-технологической и исполнительной документации (З-27)	
	требования нормативных правовых актов в области строительства и гражданско-правовых отношений, нормативных технических и руководящих документов к обязательствам сторон договора строительного подряда при организации строительного подряда, и к порядку осуществления договорных взаимоотношений с субподрядными строительными организациями (З-28)	
	требования нормативных технических документов к организации производства этапа строительных работ, в том числе работ по сносу объектов капитального строительства (З-29)	
	требования нормативных технических и руководящих документов к основаниям, порядку получения и оформлению необходимых разрешений на производство этапа строительных работ (З-30)	
	методы и средства оперативного планирования производства вида строительных работ (З-31)	
	основные специализированные программные средства, используемые для ведения исполнительной и учетной документации в строительстве (З-32)	

1.4 Перечень общих и профессиональных компетенций

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ПК 3.1 Обеспечивать участки организационно-технологической и исполнительной документацией при проведении строительных работ на объектах капитального строительства, ремонта и реконструкции зданий

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Структура и распределение результатов освоения дисциплины и методов контроля

Контролируемые (разделы) темы дисциплины (в соответствии с программой)	Код оцениваемой компетенции	Освоенные умения	Усвоенные знания	Форма контроля (текущий контроль / промежуточная аттестация)	Наименование элемента оценочного средства (методы контроля)
Основные понятия и анализ разрушений и деформаций конструкций	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Анализ разрушений и деформаций строительных конструкций при воздействии сейсмических нагрузок	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Основы сейсмостойкости в практике строительства. Требования и рекомендации строительных норм и правил	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Конструктивные требования к зданиям с железобетонными и стальными каркасами	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Расчет зданий и сооружений на сейсмические нагрузки	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Характер разрушения элементов объекта при землетрясении	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Основные принципы построения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,	У-1 – У-5, У-7– У-12,	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические

инженерных методов расчета сейсмостойких зданий	ОК 07, ПК 3.1	У-16 – У-26, У-30-У-38			задания;
Определение расчетной сейсмической нагрузки	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Виды систем гасителей колебаний	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Расчетная сейсмическая нагрузка	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Виды адаптивных систем	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Расчетная сейсмическая нагрузка, учитывающая допускаемые повреждения зданий и сооружений	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Повышение сейсмостойкости зданий	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Оценка сейсмичности строительной площадки	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-5, У-7– У-12, У-16 – У-26, У-30-У-38	3-1- 3-4, 3-7 – 3-32	Текущий контроль	собеседование; практические задания;
Дифференцированный зачет	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 3.1	У-1 – У-38	3-1-3-32	Промежуточная аттестация	Вопросы к дифференцированному зачету

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ В ФОРМЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

3.1 Вопросы для устного опроса по дисциплине

1. Причины возникновения землетрясений.
2. Прогнозирование интенсивности и времени землетрясений.
3. Перечислите основные типы тектонических движений.
4. Карты сейсмического районирования (СР) и сейсмического микрорайонирования (СМР).
5. Теория сейсмостойкости зданий и сооружений.
6. Общие принципы расчета сейсмостойких зданий.
7. Выбор способов расчета конструктивных систем при действии горизонтальных инерционных сил.
8. Принципы выбора расчетной схемы.
9. Какие основные типы складок Вы знаете?
10. Методы расчета на сейсмическую нагрузку.
11. Развитие теории сейсмостойкости. Статическая и динамическая теории.
12. Вынужденные и собственные колебания зданий. Спектр ускорений грунта.
13. Акселерограммы землетрясений. Расчетные модели зданий и сооружений (РСМ и РДМ).
14. Одномерные одномассовые и многомассовые модели.
15. Двумерные и трехмерные модели. Примеры их формирования.
16. Требования и рекомендации строительных норм и правил.
17. Основные положения расчета стеновой конструктивной системы.
18. Основные принципы расчета каркасной конструктивной системы.
19. Выбор архитектурно-планировочных решений застройки населенных мест.
20. Выбор архитектурно-планировочных решений зданий и сооружений.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если дан правильный и полный ответ на вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если дан правильный, но не достаточно полный и логичный ответ на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если дан частично правильный ответ на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не дан правильный ответ на вопросы.

3.2 Комплект заданий

Решение практических заданий

Практическое задание №1.

В районе строительства АЭС зафиксированы слабые подземные толчки глубиной 5–10 км. Геологи обнаружили разлом, по которому породы смещаются со скоростью 2 мм/год.

Объясните механизм накопления и сброса упругой энергии (модель «упругой отдачи» Рейда).

Почему в этом районе нельзя исключать сильное землетрясение через 100–200 лет?

Практическое задание №2.

Вы – геолог. Вам принесли образцы пород со следами:

Сдвига (горизонтальное смещение)

Сброса (вертикальное опускание)

Надвига (надвигание одной плиты на другую)

Для каждого типа приведите пример реального разлома (по выбору: Сан-Андреас, Байкальский рифт, Гималаи) и объясните, какие сейсмические волны (P, S, поверхностные) будут преобладать.

Практическое задание №3.

Нарисуйте три основных типа складок в разрезе: антиклиналь, синклиналь, моноклиналь. Под каждым рисунком укажите:

Как ориентированы слои относительно горизонта?

В каком типе складок (сжатия/растяжения) чаще образуются сейсмогенные разрывы?

Практическое задание №4.

Здание спроектировано по устаревшей статической теории (горизонтальная сила = 0,1 от веса). При землетрясении магнитудой 7 реальные ускорения грунта достигли 0,3g. Объясните:

Почему здание разрушилось?

Чем динамический метод (учет собственных частот и резонанса) точнее статического?

Практическое задание №5.

Японские сейсмологи зафиксировали форшоки (предвестники) и изменение уровня радона в скважинах за 2 дня до толчка.

Какие три вида прогноза существуют (долгосрочный, среднесрочный, краткосрочный)?

Почему точный краткосрочный прогноз до сих пор невозможен? Назовите две причины.

Практическое задание №6.

Вам выделен участок под строительство школы. Общая карта сейсмического районирования (СР) дает сейсмичность 7 баллов. Однако участок находится на насыпных грунтах (пески с высоким УГВ) вблизи обрыва.

Что даст карта сейсмического микрорайонирования (СМР)?

Как изменится итоговая балльность (увеличится/уменьшится)? Обоснуйте.

Практическое задание №7.

Для 5-этажного жилого дома с симметричным планом выберите метод расчета сейсмических нагрузок из трех вариантов: ЛИНЕЙНО-СПЕКТРАЛЬНЫЙ, РАСЧЕТ ПО ФОРМАМ КОЛЕБАНИЙ, ПРЯМОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ. Обоснуйте выбор, указав два критерия: сложность здания и возможность использования типового решения.

Практическое задание №8.

У вас есть два здания:

А) Кирпичная школа с простенками и проемами.

Б) Высотный стальной каркас со связями.

Для каждого выберите расчетную схему (стержневая, конечно-элементная, оболочечная) и объясните, почему.

Практическое задание №9.

Рассчитывается водонапорная башня (ствол + бак). Предложите:

Когда можно использовать одномассовую модель (сосредоточить всю массу вверху)?

Для чего нужна многомассовая модель (с разбивкой на 5-10 участков по высоте)?

В каком случае одномассовая модель даст опасную ошибку?

Практическое задание №10.

Вы моделируете в ПК ЛИРА или SCAD:

Для длинного тоннеля ($L \gg H$) достаточно плоской (2D) модели. Обоснуйте.

Для стадиона со сложной крышей нужна 3D модель. Укажите три элемента, которые исчезнут в 2D (например, кручение, косой изгиб, пространственные связи).

Практическое задание №11.

У вас есть запись реального землетрясения (акселерограмма) с пиком $0,4g$.

Чем расчетная сейсмическая модель (PCM) отличается от расчетной динамической модели (РДМ)?

Какие параметры грунта (скорость волн, период) нужно задать в РДМ?

Практическое задание №12.

Здание имеет собственный период $T = 0,5$ с. По спектру ускорений грунта для данного типа грунта (категория В) максимальное ускорение соответствует $T = 0,5$ с.

Что произойдет? (Резонанс?)

Как изменить жесткость здания (увеличить или уменьшить), чтобы уйти от резонанса?

Практическое задание №13.

Проектируется 9-этажный крупнопанельный дом в 8-балльной зоне.

Какие три требования к армированию простенков и перемычек вы предъявите?

Почему в стеновой системе опасны «гибкие» первые этажи с витринами?

Практическое задание №14.

Каркасный 15-этажный дом с монолитным перекрытием. Расчет показал, что горизонтальные швы сборных колонн разрушаются.

Какое конструктивное решение (например, выпуски арматуры с последующей заливкой) изменит характер работы узла?

Чем отличается расчет рамного каркаса от связевого?

Практическое задание №15.

Для города в 9-балльной зоне выберите систему: стеновая (несущие панели) или каркасная (монолитный железобетон). По трем критериям:

- Сложность армирования узлов
- Сейсмическая пластичность
- Стоимость

Сделайте вывод, где какая система предпочтительнее.

Практическое задание №16.

Город расположен в долине реки на рыхлых грунтах. Строительная площадка – 3 участка:

- А) Склон с террасами
- Б) Пойма реки (высокий УГВ)
- В) Скальное основание

Расположите участки по сейсмостойкости от лучшего к худшему.

Назовите две причины, почему пойма хуже скалы (фильтрация и резонанс).

Практическое задание №17.

На конкурс представлены две формы 16-этажного здания в плане:

№1 – П-образная форма с длинными крыльями

№2 – Компактный прямоугольник (соотношение сторон 1:1,5)

Какое здание сейсмостойче и почему? Укажите, к чему приводят «балконы» и «карманы» плана (к концентрации напряжений).

Практическое задание №18.

Здание имеет сложную форму по высоте: «башня» на стилобате (широкой подземной части) и два техэтажа с разной жесткостью.

Что такое «жертвенный этаж» (этаж гибкости) и где его лучше разместить?

Почему резкое изменение жесткости по высоте (мягкий первый этаж) является грубой ошибкой?

Практическое задание №19.

Откройте (мысленно) СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

Для здания в 9 баллов укажите максимальную высоту для кирпичных стен (с армированием) и для монолитного железобетона.

Какое требование предъявляют к лестничным клеткам (как к диафрагмам жесткости)?

Практическое задание №20.

Вы – главный инженер проекта. Нужно спроектировать школу на 500 учеников в 8-балльной зоне на участке с песками средней плотности (III категория грунта).

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено правильно, объяснение выполнения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено правильно, объяснение порядка выполнения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено правильно, объяснение порядка недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено неправильно, объяснение порядка дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).

3.3. Комплект тестовых заданий

Выберите правильный ответ (тип ответа - одиночный)

1. Какова основная причина большинства тектонических землетрясений?

- А) Вулканическая деятельность
- Б) Обвалы и карстовые провалы
- В) Быстрый сброс накопленной упругой энергии при разрыве горных пород в очаге
- Г) Приливы и отливы

2. К какому типу тектонических движений относится горизонтальное смещение блоков земной коры вдоль вертикального разлома?

- А) Сброс
- Б) Взброс
- В) Сдвиг
- Г) Надвиг

3. Какая складка горных пород имеет форму выпуклости вверх (арка)?

- А) Синклиналь
- Б) Антиклиналь
- В) Моноклиналь
- Г) Флексура

4. Статическая теория сейсмостойкости (устаревшая) заменяет сейсмическое воздействие:

- А) Вертикальной статической нагрузкой, равной весу здания
- Б) Горизонтальной статической силой, пропорциональной весу здания
- В) Ветровой нагрузкой повышенной пульсации
- Г) Температурным перепадом

5. Какой вид прогноза землетрясения способен указать примерное место и интервал в десятки лет, но не точную дату?

- А) Краткосрочный (дни – недели)
- Б) Среднесрочный (месяцы – годы)
- В) Долгосрочный (десятки лет)
- Г) Оперативный (минуты – часы)

6. Карты сейсмического микрорайонирования (СМР) в отличие от карт сейсмического районирования (СР) учитывают:

- А) Только магнитуду возможного землетрясения
- Б) Глубину очага
- В) Местные грунтовые условия, рельеф и уровень грунтовых вод
- Г) Только исторические данные о землетрясениях

7. При выборе способа расчета сейсмостойких зданий основополагающим фактором является:

- А) Архитектурная выразительность фасада
- Б) Степень ответственности здания, его этажность и расчетная сейсмичность
- В) Наличие подземной парковки
- Г) Цвет отделочных материалов

8. Для сложного в плане здания с большим количеством связей наиболее адекватной расчетной схемой является:

- А) Стержневая (одномерная)
- Б) Плоская (двумерная) рама
- В) Пространственная (трехмерная) конечно-элементная модель
- Г) Точечная модель сосредоточенных масс

9. Какая из динамических теорий сейсмостойкости учитывает спектры ответа и собственные частоты?

- А) Статическая теория эквивалентных сил
- Б) Линейно-спектральная теория
- В) Теория предельного равновесия
- Г) Теория ползучести

10. Собственные колебания здания — это колебания, которые происходят:

- А) Под действием ветра
- Б) Под действием сейсмического толчка любой частоты
- В) После прекращения внешнего воздействия с присущей зданию частотой
- Г) Только при резонансе

11. Акселерограмма землетрясения — это:

- А) Запись скоростей движения грунта во времени
- Б) Запись перемещений здания
- В) Запись ускорений грунта во времени
- Г) Спектр ответа грунта

12. Одномассовая расчетная модель применяется для:

- А) Высотных зданий с неравномерным распределением масс
- Б) Протяженных тоннелей
- В) Относительно жестких и невысоких сооружений (водонапорные башни, силосы)
- Г) Гибких зданий с сейсмоизоляцией

13. Двумерная (плоская) модель здания оправдана, если:
- А) Здание имеет сложную форму в плане
 - Б) Длина здания значительно больше его ширины и воздействие в поперечном направлении одинаково
 - В) Здание имеет переменную этажность
 - Г) В здании есть ротонда
14. Что происходит с конструкцией при совпадении частоты вынужденных колебаний грунта с собственной частотой здания?
- А) Гашение колебаний
 - Б) Резонанс и резкое возрастание амплитуды колебаний
 - В) Полное исчезновение колебаний
 - Г) Вращение здания вокруг вертикальной оси
15. В стеновой конструктивной системе основными несущими элементами при сейсмике являются:
- А) Колонны и ригели
 - Б) Вертикальные диафрагмы жесткости и лестничные клетки
 - В) Наружные и внутренние поперечные и продольные стены, связанные монолитными поясами
 - Г) Подвесные потолки
16. Для каркасной конструктивной системы в сейсмическом исполнении критически важным является:
- А) Наличие деформационных швов на каждом этаже
 - Б) Надёжное армирование узлов сопряжения колонн и ригелей
 - В) Применение только деревянных перекрытий
 - Г) Отсутствие диафрагм жесткости
17. Какая форма здания в плане наиболее благоприятна для сейсмостойкости?
- А) Г-образная
 - Б) Крестообразная
 - В) Компактная (близкая к квадрату, кругу)
 - Г) П-образная
18. Что называют «мягким первым этажом» с точки зрения сейсмологии?
- А) Этаж с повышенной влажностью
 - Б) Этаж с резко пониженной жёсткостью (например, из-за витрин, отсутствия стен)
 - В) Этаж с дополнительным армированием
 - Г) Подвальный этаж в скальном грунте

19. Согласно СП 14.13330, что является обязательным для кирпичных зданий в сейсмических районах?

- А) Отсутствие антисейсмических поясов
- Б) Устройство монолитных железобетонных антисейсмических поясов на уровне перекрытий и покрытия
- В) Применение только силикатного кирпича
- Г) Увеличение этажности без ограничений

20. Какое архитектурно-планировочное решение допустимо в сейсмически опасном районе?

- А) Устройство навесных фасадов с тяжёлым облицовочным камнем без дополнительного крепления
- Б) Размещение здания на склоне с разносом фундаментов на разной отметке без мероприятий против оползания
- В) Симметричное расположение диафрагм жесткости и несущих стен в плане
- Г) «Балконы» и эркеры, выступающие более чем на 2 метра без разгрузочных консолей

Ключи ответов

1-в	11-в
2-в	12-в
3-б	13-б
4-б	14-б
5-в	15-в
6-в	16-б
7-б	17-в
8-в	18-б
9-б	19-б
10-в	20-в

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если тестовые задания выполнены правильно на 80-100%.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если тестовые задания выполнены правильно на 60-80%.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если тестовые задания выполнены правильно на 40-60%.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тестовые задания выполнены правильно менее чем на 40%.

4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ В ФОРМЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

4.1. Типовые вопросы к промежуточной аттестации (дифференцированному зачету):

1. Прочность материалов при многочисленных повторных нагружениях.

2. Динамические жесткие конструкции.

3. Принципы обеспечения сейсмостойкости зданий.

4. Особенности производства работ при возведении зданий и сооружений.

5. Контроль качества работ при строительстве сейсмостойких конструкций.

6. Землетрясения и их последствия.

7. Дизъюнктивы – их морфологическая и кинематическая классификация.

8. Характерные разрушения основных конструктивных элементов зданий и сооружений и зданий в целом при сильных землетрясениях.

9. Какие бывают дислокации пород?

10. Грунтовые условия и сейсмостойкость сооружений.

11. Современные методы расчета зданий и сооружений.

12. Расчетные схемы со степенями свобод.

13. Расчет усиления железобетонных изогнутых элементов.

14. Методы сейсмозащиты зданий и сооружений, получившим в настоящее

время наибольшее распространение и перспективных с точки зрения применения в практике сейсмостойкого строительства. Расчетные модели зданий и сооружений (РСМ и РДМ).

15. Одномерные одномассовые и многомассовые модели. Двумерные и трехмерные модели. Примеры их формирования.
16. Расчет зданий и сооружений по методике Российских норм проектирования.
17. Расчетные ситуации: уровень ПЗ (проектное землетрясение), уровень МРЗ (максимальное расчетное землетрясение).
18. Особенности определения сейсмических сил и усилий от их воздействия. Коэффициенты условий работы материалов.
19. Учет неупругих свойств материалов, конструкций. Коэффициенты динамичности и демпфирования.
20. Особенности расчета высотных зданий. Особенности расчета большепролетных конструкций.
21. Особенности производства работ при возведении сейсмостойких зданий и сооружений в соответствии с нормами и правилами.
22. Расчет и конструирование монолитных железобетонных зданий.
23. Здания со специальными системами сейсмозащиты.
24. Конструкции с катковыми опорами, с выключающимися связями, с гасителями колебаний.
25. Взаимосвязь архитектурных и конструктивных решений самостоятельных сооружений и зданий.
26. Влияние нестационарности режимов нагружения на несущую способность и деформативность строительных материалов и конструкций.
27. Методы восстановления и усиления зданий.
28. Способы восстановления зданий.
29. Критерии оценки способов восстановления.

4.2. Комплект тестовых заданий

1. Что происходит с прочностью материала при многочисленных повторных нагружениях (циклических) ниже предела прочности?

- А) Прочность всегда повышается (наклеп)
- Б) Прочность не изменяется
- В) Может наступить усталостное разрушение при напряжениях ниже временного сопротивления
- Г) Материал становится абсолютно упругим

2. Динамически жесткая конструкция – это конструкция, у которой:

- А) Собственная частота колебаний значительно выше частоты возмущающего воздействия
- Б) Собственная частота колебаний совпадает с частотой воздействия
- В) Отсутствуют внутренние связи
- Г) Материал имеет высокую пластичность

3. Какой принцип обеспечения сейсмостойкости предполагает способность здания поглощать сейсмическую энергию за счет неупругих деформаций?

- А) Принцип прочности
- Б) Принцип жесткости
- В) Принцип пластичности (диссипации энергии)
- Г) Принцип легкости

4. К наиболее опасным последствиям землетрясения для зданий относятся:

- А) Повышение влажности грунта
- Б) Возникновение резонансных колебаний и накопление необратимых повреждений
- В) Небольшая осадка фундамента
- Г) Изменение цвета фасада

5. Нестационарность режима нагружения (внезапная смена амплитуды и частоты) при землетрясении приводит к:

- А) Увеличению запаса прочности
- Б) Снижению несущей способности и повышенному накоплению повреждений
- В) Полной разгрузке конструкций
- Г) Эффекту самовосстановления

6. Что такое дизъюнктив (дизъюнктивное нарушение)?

- А) Складчатое нарушение сплошности горных пород
- Б) Разрывное нарушение с перемещением блоков относительно друг друга
- В) Застывшая лава
- Г) Карстовая воронка

7. Складчатые дислокации пород (пликативные) – это:

- А) Разрывы со смещением
- Б) Изгибы слоев без потери сплошности (антиклинали, синклинали)
- В) Трещины без смещения
- Г) Вулканические жерла

8. Какие грунты считаются наиболее неблагоприятными для сейсмостойкого строительства?

- А) Скальные полускальные
- Б) Крупнообломочные с песчаным заполнителем
- В) Водонасыщенные рыхлые пески и текучие глины (склонные к разжижению)
- Г) Малопрочные скальные

9. Какой характер разрушения чаще всего наблюдается у неармированных кирпичных стен при землетрясении?

- А) Образование вертикальных трещин по всей высоте
- Б) Диагональные трещины (крестообразные) в простенках
- В) Горизонтальный сдвиг по постели шва
- Г) Отсутствие каких-либо повреждений

10. Современные методы расчета зданий на сейсмические воздействия базируются на:

- А) Статической теории с коэффициентом запаса 2
- Б) Динамической теории с использованием спектров ответа и прямого интегрирования уравнений движения
- В) Только на натурных испытаниях
- Г) Экономических показателях

11. Количество степеней свободы расчетной схемы – это:

- А) Число этажей здания
- Б) Число независимых перемещений, полностью определяющих положение системы
- В) Общая масса здания
- Г) Количество диафрагм жесткости

12. Расчетная динамическая модель (РДМ) в отличие от расчетной сейсмической модели (РСМ) обязательно учитывает:

- А) Только статическую нагрузку
- Б) Инерционные и демпфирующие свойства системы во времени
- В) Архитектурную выразительность
- Г) Только вертикальные нагрузки

13. Многомассовая одномерная модель (стержень с массами в узлах) применяется для:

- А) Расчета плоской кровли
- Б) Расчета высотного здания на горизонтальные нагрузки по одной координате (высоте)
- В) Моделирования работы свайного поля
- Г) Расчета фундаментной плиты

14. Для стадиона со сложной пространственной крышей необходимо использовать:

- А) Одномерную стержневую модель
- Б) Плоскую раму
- В) Трехмерную конечно-элементную модель
- Г) Точечную одномассовую модель

15. Уровень МРЗ (максимальное расчетное землетрясение) по российским нормам – это:

- А) Воздействие без разрушений, упругая работа
- Б) Редкое, наиболее сильное землетрясение с вероятностью превышения 1 раз в 1000–5000 лет, допускающее неповреждаемые аварии
- В) Воздействие бытовой вибрации
- Г) Штормовой ветер

16. Коэффициент демпфирования характеризует:

- А) Увеличение жесткости конструкции
- Б) Способность конструкции рассеивать (гасить) энергию колебаний
- В) Уменьшение массы здания
- Г) Скорость распространения звука

17. При расчете усиления железобетонного изгибаемого элемента (балки) в первую очередь проверяют:

- А) Несущую способность по наклонному сечению и прогибы
- Б) Цвет бетона
- В) Водонепроницаемость
- Г) Коррозионную стойкость арматуры без нагрузки

18. Основной способ восстановления здания после слабого землетрясения с трещинами в стенах – это:

- А) Полный снос
- Б) Инъектирование трещин смолами и устройство дополнительных связей
- В) Увеличение этажности

Г) Обшивка гипсокартоном

19. К системам пассивной сейсмозащиты зданий относятся:

- А) Увеличение сечения колонн
- Б) Сейсмоизоляция (катковые опоры, резинометаллические опоры) и гасители колебаний (демпферы)
- В) Утяжеление перекрытий
- Г) Ручное управление зданием

20. Конструкции с выключающимися связями работают по принципу:

- А) Превращения здания в монолит
- Б) Отключения второстепенных элементов при перегрузке для сохранения несущего каркаса
- В) Увеличения веса здания
- Г) Бетонирования всех узлов

Ключи ответов

1-в	11-б
2-а	12-б
3-в	13-б
4-б	14-в
5-б	15-б
6-б	16-б
7-б	17-а
8-в	18-б
9-б	19-б
10-б	20-б