ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

Б1.О.48 Сейсмостойкость зданий и сооружений

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 08.03.01 Строительство
Специализация/профиль – Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог, мостов и тоннелей

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 18
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 7 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	56/18	**56/18**
– лекции	28	**28**
– практические (семинарские)	14/4	**14/4**
– лабораторные	14/14	**14/14**
Самостоятельная работа	52	**52**
Итого	108/18	**108/18**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 № 481.

Программу составил(и):

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей», протокол от «17» июня 2022 г. № 7

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент К.М. Титов

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	научить бакалавра обеспечивать сейсмостойкость зданий и сооружений на стадии эксплуатации
1.2 Задачи дисциплины	
1	дать теоретическое представление о природе сейсмических воздействий и динамике зданий и сооружений
2	ознакомление с основными требованиями к зданиям и сооружениям в сейсмических районах и методами повышения сейсмостойкости зданий и сооружений
3	обучение определению несущей способности конструкций зданий и сооружений с учетом сейсмических воздействий, разработка мероприятий по повышению уровня их надежности

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Научно-образовательное воспитание обучающихся

Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;
– популяризация научных знаний среди обучающихся;
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;
– формирование психологии профессионала;
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.29 Основания и фундаменты зданий, сооружений
2	Б1.О.30 Проектирование строительных конструкций зданий и сооружений
3	Б1.О.39 Обследование, испытание зданий и сооружений
4	Б1.В.ДВ.03.01 Энергоэффективные технологии в строительстве
5	Б2.О.03(У) Учебная - ознакомительная практика
6	Б2.О.05(П) Производственная - исполнительская практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.46 Организация и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений
2	Б1.В.ДВ.02.01 Реконструкция зданий
3	Б2.О.06(Пд) Производственная - преддипломная практика
4	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
5	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способность выполнять обоснование проектных решений по строительству, реконструкции и капитальному ремонту зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства	ПК-3.1 Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений по строительству, реконструкции и капитальному ремонту зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства	Знать: систему нормативно технического регулирования для зданий и сооружений в сейсмических районах.
		Уметь: применять нормативные документы при проектировании строительных конструкций.
		Владеть: навыком анализа нормативно технической документации, её актуальности, применимости, юридического статуса.
	ПК-3.2 Выбирает параметры расчетной схемы зданий (сооружений) и их элементов; выполняет расчеты строительных конструкций	Знать: основные динамические параметры поведения здания.
		Уметь: составлять расчетно-динамическую модель здания.
		Владеть: навыком выполнения динамического расчета.
ПК-8 Способность проводить оценку технических и технологических решений по строительству и эксплуатации зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства	ПК-8.1 Выбирает и систематизирует информацию об основных параметрах технических и технологических решений по строительству зданий и сооружений	Знать: основные конструктивные решения зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах и наиболее уязвимые узлы и элементы.
		Уметь: читать чертежи планов, фасадов, разрезов, схемы расположения конструкций, узлы сопряжения элементов
		Владеть: навыком анализа конструктивных решений зданий на соответствие основным принципам сейсмостойкого проектирования.
	ПК-8.2 Оценивает технические и технологические решения в сфере строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Знать: основные требования к строительным конструкциям, зданиям и сооружениям, проектируемым в сейсмических районах.
		Уметь: определять критерии соответствия решений требованиям нормативно-технических документов
		Владеть: навыком устранения несоответствий проектных решений требованиям нормативно-технических документов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Теория сейсмического воздействия.**						
1.1	Природа землетрясений. Сейсмические шкалы	7	4			2	ПК-3.2 ПК-8.1
1.2	Определение расчетной сейсмичности строительной площадки	7		2		2	ПК-3.1 ПК-8.2
2.0	**Раздел 2. Динамика зданий и сооружений.**						
2.1	Динамическая реакция системы. Линейно-спектральный метод расчета	7	6			6	ПК-3.2 ПК-8.1
2.2	Определение динамических характеристик здания	7		6/4		12	ПК-3.1 ПК-8.2
3.0	**Раздел 3. Принципы проектирования зданий и сооружений в сейсмических районах.**						
3.1	Основные принципы проектирования зданий в сейсмических районах	7	6			6	ПК-3.2 ПК-8.1
3.2	Проверка зданий на соответствие требований конструктивной сейсмостойкости	7		2		4	ПК-3.1 ПК-8.2
4.0	**Раздел 4. Конструктивные требования к зданиям и сооружениям в сейсмических районах. Конструктивная антисейсмическая защита зданий и сооружений.**						
4.1	Конструктивные требования по СП 14.13330	7	10			10	ПК-3.2 ПК-8.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
4.2	Проверка здания на соответствие требованиям норм	7		4		8	ПК-3.1 ПК-8.2
5.0	**Раздел 5. Автоматизированный расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.**						
5.1	Составление модели конструкций здания для сейсмического расчета	7	2			2	ПК-3.2 ПК-8.1
5.2	Подготовка КЭ модели	7			6/6		ПК-3.1 ПК-8.2
5.3	Оценка влияния различных факторов на сейсмостойкость здания	7			8/8		ПК-3.1 ПК-8.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		28	14/4	14/14	52	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Гаскин, В. В. Сейсмостойкость зданий и транспортных сооружений : учеб. пособие / В. В. Гаскин, И. А. Иванов. Иркутск : , 2005. - 75с.	266
6.1.1.2	Уздин, А. М. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / А. М. Уздин, С. В. Елизаров, Т. А. Белаш. — М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2012. — 500 с. — Текст : непосредственный.	210
6.1.1.3	Саркисов, Д. Ю. Сейсмостойкость зданий и сооружений : учебное пособие / Д. Ю. Саркисов ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. — Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2021. — 364 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694405 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Поляков, С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий. (Основы теории сейсмостойкости) : учеб. пособие для вузов - 2-е изд., доп. и перераб. / С. В. Поляков. М. : Высш. шк., 1983. - 306с.	1
6.1.2.2	МкртычеО.В.Сейсмостойкость железобетонных зданий и сооружений при повторных землетрясениях : монография / МкртычеО.В., П. И. Андреева, М. И. Андреев. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 112 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/117542 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.3	Бестужева, А. С. Расчет сейсмостойкости сооружений : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 строительство уникальных зданий и сооружений / А. С. Бестужева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/149212 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Созонов, П.С. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.48 Сейсмостойкость зданий и сооружений по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Строительство и эксплуатация зданий и сооружений / П.С.Созонов ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9619_1478_2022_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Б-102 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать

	вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;

	- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Сейсмостойкость зданий и сооружений» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Сейсмостойкость зданий и сооружений» участвует в формировании компетенций:

ПК-3. Способность выполнять обоснование проектных решений по строительству, реконструкции и капитальному ремонту зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства

ПК-8. Способность проводить оценку технических и технологических решений по строительству и эксплуатации зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Теория сейсмического воздействия**			
1.1	Текущий контроль	Природа землетрясений. Сейсмические шкалы	ПК-3.2 ПК-8.1	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Определение расчетной сейсмичности строительной площадки	ПК-3.1 ПК-8.2	Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Динамика зданий и сооружений**			
2.1	Текущий контроль	Динамическая реакция системы. Линейно-спектральный метод расчета	ПК-3.2 ПК-8.1	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Определение динамических характеристик здания	ПК-3.1 ПК-8.2	Кейс-задача (письменно) В рамках ПП**: Кейс-задача (письменно)
3.0	**Раздел 3. Принципы проектирования зданий и сооружений в сейсмических районах**			
3.1	Текущий контроль	Основные принципы проектирования зданий в сейсмических районах	ПК-3.2 ПК-8.1	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Проверка зданий на соответствие требований конструктивной сейсмостойкости	ПК-3.1 ПК-8.2	Собеседование (устно)
4.0	**Раздел 4. Конструктивные требования к зданиям и сооружениям в сейсмических районах. Конструктивная антисейсмическая защита зданий и сооружений**			
4.1	Текущий контроль	Конструктивные требования по СП 14.13330	ПК-3.2 ПК-8.1	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Проверка здания на соответствие требованиям норм	ПК-3.1 ПК-8.2	Собеседование (устно)
5.0	**Раздел 5. Автоматизированный расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия**			
5.1	Текущий контроль	Составление модели конструкций здания для сейсмического расчета	ПК-3.2 ПК-8.1	Собеседование (устно)
5.2	Текущий контроль	Подготовка КЭ модели	ПК-3.1 ПК-8.2	Кейс-задача (письменно) В рамках ПП**: Кейс-задача (письменно)
5.3	Текущий контроль	Оценка влияния различных факторов на сейсмостойкость здания	ПК-3.1 ПК-8.2	Кейс-задача (письменно) В рамках ПП**: Кейс-задача (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Теория сейсмического воздействия. Раздел 2. Динамика зданий и сооружений.		Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

		Раздел 3. Принципы проектирования зданий и сооружений в сейсмических районах. Раздел 4. Конструктивные требования к зданиям и сооружениям в сейсмических районах. Конструктивная антисейсмическая защита зданий и сооружений. Раздел 5. Автоматизированный расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия.		

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Типовое задание для решения кейс-задачи

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС

1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Кейс-задача

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободное владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой
«хорошо»		Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный
«удовлетворительно»		Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс. В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Природа землетрясений. Сейсмические шкалы»

1. История расчетов на сейсмостойкость. Теории сейсмостойкости.
2. Виды геодинамики и соответствующие им воздействия на сооружения.
3. Примеры разрушительных землетрясений в мире.

4. Схема образования землетрясения. Изосейсты, эпицентральные и гипоцентральные расстояния.
5. Основные энергетические характеристики землетрясений: магнитуда, класс, интенсивность, соответствующие ускорения грунтов. Сейсмические шкалы.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Определение расчетной сейсмичности строительной площадки»

1. Комплект карт ОСР-2015. Периоды повторяемости сотрясений в различных районах.
2. Микросейсморайонирование и зависимость интенсивности сотрясений от местных грунтовых условий.
3. Сейсмические волны. Скорость их распространения в различных грунтах.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Динамическая реакция системы. Линейно-спектральный метод расчета»

1. Анализ сейсмостойкости по линейно-спектральной теории. Порядок расчетов.
2. Линейно-спектральная теория сейсмостойкости. Определение модальных сейсмических нагрузок, соответствующие коэффициенты.
3. Формула определения модальных сейсмических нагрузок по нормам. Линейные и моментные сейсмические нагрузки. Единицы измерений.
4. Как задается расчетная сейсмическая нагрузка при использовании линейно-спектральной теории. Коэффициенты сочетания с другими нагрузками.
5. Что такое спектры откликов, как задаются в программе

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Основные принципы проектирования зданий в сейсмических районах»

1. Что такое собственные колебания сооружений. Моды колебаний.
2. Суммирование модальных сейсмических нагрузок, учет их взаимной корреляции.
3. Собственные колебания сооружений. Моды колебаний. Вековые уравнения динамики.
4. Расчетные схемы сооружений. Продольные и поперечные сейсмические нагрузки. Типы опорных частей по передаче сейсмических усилий.
5. Распределение масс сооружения. Влияние расстановки опорных частей на распределение масс.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Проверка зданий на соответствие требований конструктивной сейсмостойкости»

1. Требования норм по сейсмостойкости к конструктивной защите сооружений от сейсмических воздействий. Конструктивные решения сейсмической защиты сооружений.
2. Требования норм по сейсмостойкости к фундаментам
3. Требования норм по сейсмостойкости к перекрытиям

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Конструктивные требования по СП 14.13330»

1. Требования норм по сейсмостойкости к железобетонным каркасным зданиям
2. Требования норм по сейсмостойкости к железобетонным безкаркасным зданиям
3. Требования норм по сейсмостойкости к стальным каркасным зданиям

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Проверка здания на соответствие требованиям норм»

1. Нормативные документы, в соответствии с которыми проектируются сооружения, учитывающие динамические воздействия.

2. Требования норм по сейсмостойкости к кирпичным и каменным зданиям
3. Требования норм по сейсмостойкости к перегородкам
4.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Составление модели конструкций здания для сейсмического расчета»

1. По каким данным программа рассчитывает нагрузку от собственного веса?
2. Как можно смоделировать действие ветровой нагрузки?
3. Перечислите функции программы, применяемые для развития численной конечно-элементной модели?
4. Как моделируются граничные условия?
5. Типы граничных условий, применяемых при создании конечно-элементных моделей
6. Какие свойства материалов используются для определения собственного веса модели и напряжений в ней?
7. Как определить напряжения от нагрузок?
8. Как определить усилия в конкретном сечении от нагрузок?
9. Коэффициенты сочетания расчетной сейсмической нагрузки.
10. Результаты расчетов по методу пошагового интегрирования уравнений движения.
11. Принципы численного моделирования мостов с использованием программно-вычислительных комплексов.
12. Программно-вычислительные комплексы расчета мостов, основанные на методе конечных элементов. Примеры и общие принципы работы.

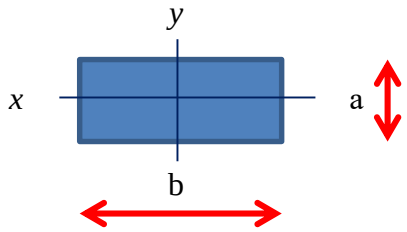
3.2 Типовые контрольные задания для решения кейс-задач

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения кейс-задач.

Образец типового варианта кейс-задачи
«Определение динамических характеристик здания»

Определение периода собственных колебаний и модальных сейсмических нагрузок дискретной системы с одной степенью свободы.



Задание	L, м	m, т	a, м	b, м
1	1	0,1	0,1	0,15
2	2	0,2	0,2	0,25
3	3	0,3	0,2	0,1

Образец типового варианта кейс-задачи
«Подготовка КЭ модели»

Цель: научиться моделировать здание в программе МКЭ

Задача: Сформировать в программе трехэтажное административное здание с безригельным каркасом. Количество пролетов 3х4.

Задание	Пролет X, м	Пролет Y, м	Высота этажа, м	Нагрузка на перекрытие, т/м2	Толщина перекрытия, м	Сечение квадратных колонн, м	Бетон
1	5	4	4	0,2	0,2	0,4	B20

2	6	5	3,5	0,18	0,25	0,4	В20
3	4	6	3,5	0,22	0,25	0,45	В20

Образец типового варианта кейс-задачи
«Оценка влияния различных факторов на сейсмостойкость здания»

Цель: научиться оценивать колебания системы программе МКЭ

Задача: На базе схемы с л/р 3, установить под колонны условный элемент сейсмоопор с коэффициентом жесткости К, равном отношению жесткости сейсмоопоры к жесткости колонны. Добавить в здание стальные крестовые связи кв.100х8 ГОСТ 30245-2012 С245 по периметру по всем этажам и повторить расчет. Сравнить динамические характеристики зданий.

Задание	Коэффициент жесткости К
1	0,1
2	0,2
3	0,3

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-3.2 ПК-8.1	Природа землетрясений. Сейсмические шкалы	Знание	2– ОТЗ 2 - ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 - ЗТЗ
		Навык	
ПК-3.1 ПК-8.2	Определение расчетной сейсмичности строительной площадки	Знание	
		Умение	4 – ОТЗ
		Навык	4 - ЗТЗ
ПК-3.2 ПК-8.1	Динамическая реакция системы. Линейно-спектральный метод расчета	Знание	2– ОТЗ 2 - ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 - ЗТЗ
		Навык	
ПК-3.1 ПК-8.2	Определение динамических характеристик здания	Знание	
		Умение	4 – ОТЗ
		Навык	2 - ЗТЗ
ПК-3.2 ПК-8.1	Основные принципы проектирования зданий в сейсмических районах	Знание	2– ОТЗ 2 - ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 - ЗТЗ
		Навык	
ПК-3.1 ПК-8.2	Проверка зданий на соответствие требований конструктивной сейсмостойкости	Знание	
		Умение	4 – ОТЗ
		Навык	4 - ЗТЗ

ПК-3.2 ПК-8.1	Конструктивные требования по СП 14.13330	Знание	
		Умение	4 – ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Навык	2 - ЗТЗ
ПК-3.1 ПК-8.2	Проверка здания на соответствие требованиям норм	Знание	
		Умение	4 – ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Навык	2 - ЗТЗ
ПК-3.2 ПК-8.1	Составление модели конструкций здания для сейсмического расчета	Знание	2– ОТЗ 2 - ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 - ЗТЗ
		Навык	
ПК-3.1 ПК-8.2	Подготовка КЭ модели	Знание	4 – ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Умение	4 - ЗТЗ
		Навык	
ПК-3.1 ПК-8.2	Оценка влияния различных факторов на сейсмостойкость здания	Знание	
		Умение	
		Навык	4 - ЗТЗ
		Итого	82

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Пример образца типового теста

Тестовые задания для оценки знаний:

1. Выберите правильный ответ.

Величина, характеризующая энергию, выделившуюся при землетрясении в виде сейсмических волн- это...

1) магнитуда;
2) интенсивность;
3) мощность.

2. Введите правильный ответ.

Магнитуда измеряется по шкале …

Ответ: Рихтера (в родительном падеже)

3. Выберите правильный ответ.

Сейсмическая шкала, используемая в РФ …

1) MSK-64;
2) JMA-90;
3) RSK-2015;
4) Европейская макросейсмическая шкала.

4. Выберите правильный ответ.

Какого вида сейсмических волн не существует …

1) Поверхностные волны;
2) Продольные волны;
3) Поперечные волны;
4) **Диагональные волны.**

5. Установить соответствие: параметр уравнения линейно-спектрального метода расчета – термин.

$$S_0 = mA\beta K_\psi \eta$$

1) K_ψ;
2) A ;
3) β ;
   a) Коэффициент учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии
   b) ускорение в уровне основания, м/с^2;
   c) коэффициент динамичности.

Ответ 1 – a 2 – b 3 - c

6. Установить соответствие: коэффициент сочетаний нагрузок – вид нагрузки.
   1) 0,9;
   2) *0,8*;
   3) 0,5 ;
      a) Постоянные
      b) Временные длительные;
      c) кратковременные.

Ответ *1 – а 2 – б 3 - с*

7. Выберите правильные ответы.

К нагрузкам, которая не учитывается при расчетах на сейсмические воздействия относят…

1) **Ветровые нагрузки;**
2) Снеговые нагрузки;
3) **Температурные климатические воздействия;**
4) **Тормозные усилия от кранов.**

8. Ответ ввести с клавиатуры.

Количество степеней свободы стандартного линейного осциллятора составляет…….

Ответ 1

9. Выбрать правильный ответ.

В каких конструкциях могут быть допущены большие остаточные деформации?

1) **Стальной каркас с диафрагмами и связями;**
2) Железобетонные каркасные здания;
3) Здания из кирпичной и каменной кладки;

10. Выбрать правильный ответ.

Конструктивное-планировочное решение считается простым если, в частности:

1) **1 и 2 формы собственных колебаний сооружения не являются крутильными;**
2) Максимальное и среднее значение горизонтальных смещений каждого перекрытия по любой из поступательных форм отличаются более чем на 10%;
3) Значения периодов всех учитываемых форм собственных колебаний отличаются менее чем на 10%;
4) Все ответы верны

11. Выбрать правильный ответ.

Конструктивное-планировочное решение считается простым если, в частности:

1) 1 и 2 формы собственных колебаний сооружения не являются крутильными;
2) Максимальное и среднее значение горизонтальных смещений каждого перекрытия по любой из поступательных форм отличаются не более чем на 10%;
3) Значения периодов всех учитываемых форм собственных колебаний отличаются не менее чем на 10%;
4) В перекрытиях отсутствуют большие проемы, ослабляющие диски перекрытий
5) **Все ответы верны**
6) Нет верного ответа

12. Ответ ввести с клавиатуры.

Сумма эффективных модальных масс, учтенных в расчете должна составлять не менее …% общей массы системы для горизонтальных воздействий

Ответ *90*

13. Выбрать правильный ответ.

Горизонтальная диафрагма, способная воспринимать усилия, действующие в горизонтальной плоскости, и объединяющая вертикальные несущие конструкции в единую пространственную систему:

1) **Жесткий диск перекрытия;**
2) Наливной пол;
3) Связевой блок;
4) Рамно-связевый распределительный крест.

14. Ответ ввести с клавиатуры

Длина опирания сборных плит перекрытия на кирпичные и каменные стены составляет не менее … мм

Ответ 120 мм

15. Выбрать правильные ответы.

При какой сейсмичности требуется усиливать перегородки вертикальным двухсторонним армированием сетками?

1) 6;
2) 7;
3) **8;**
4) **9.**

Тестовые задания для оценки умений:

16. Вычислить.

Определить сейсмичность Иркутска в соответствии с картой ОСР-2015А.

Ответ: 8.

17. Выберите правильный ответ.

Значение ускорения при сейсмичности 8 баллов согласно СП14.13330.2018 составляет…

1) 0,1g;
2) **0.2g;**
3) 0.3g;
4) 0.4g.

18. Ответ ввести с клавиатуры.

Коэффициент динамичности при периоде собственных колебаний 0,2 составляет ……..

Ответ 2,5

19. Выбрать правильный ответ.

При увеличении периода собственных колебаний системы коэффициент динамичности:

1) увеличивается;
2) не изменяется;
3) уменьшается;
4) **не достаточно данных;**

20. Выбрать правильный ответ.

В каких случаях требуется разделять здания антисейсмическими швами?

1) Здание имеет сложную форму в плане;
2) Смежные участки здания имеют перепады 6 метров;
3) **1 и 2 верно;**
4) Нет правильного ответа.

21. Ответ ввести с клавиатуры.

Чему равна минимальная ширина антисейсмического шва для здания высотой 7,5 метров?

Ответ 40 мм.

22. Выбрать правильные ответы.

Вертикальную сейсмическую нагрузку необходимо учитывать при расчете…..

1) **Горизонтальных и наклонных консольных конструкций;**
2) **Рам, ферм пролетом 24 м и более;**
3) **Каменных конструкций;**
4) Сооружений повышенного уровня ответственности.

23. Ответ ввести с клавиатуры.

При длине перегородки более … м необходимо крепить перегородку к перекрытию

Ответ: 3

24. Выбрать правильный ответ.

На каком грунте допускается возводить фундаменты в разных уровнях:

1) На глинистом;
2) **На скальном;**
3) На любом;
4) Ни на каком.

25. Выбрать правильный ответ.

Жесткость сборных железобетонных перекрытий следует обеспечивать…

1) **Устройством сварных соединений плит между собой, каркасом или стенами;**
2) Соединением плит путем заполнения шпонок мелкозернистым бетоном класса В7.5;
3) Устройством антисейсмических поясов, предварительно обрезав выпуски арматурных плит;

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности:

26. Установить соответствие: *расчетная интенсивность – грунтовые условия*

1) Интенсивность увеличивается на 1 балл.
2) Интенсивность не изменяется.
3) Интенсивность уменьшается на 1 балл.

а) Вечномерзлый грунт, эксплуатируемый по 1 типу.

б) тугопластичный суглинок.

в) песок пылеватый, обводненный.

Ответ: 1-в 2-б 3-а

27. Выбрать правильный ответ.

В каком случае подвальный этаж включают в число этажей при определении предельной высоты здания…

1) всегда;
2) никогда;
3) **если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м;**
4) в случае если верх пола подвала совпадает со значением средней планировочной отметки до возведения здания.

28. Выбрать правильные ответы.

Фундаменты высотных зданий (более 16 этажей) следует выполнять….

1) свайными;
2) **свайно-плитными;**
3) **плитными;**
4) ленточными.

29. Ответ ввести с клавиатуры

Класс арматуры А…… не допускается использовать в качестве рабочей арматуры железобетона в связи со слабым сцеплением с бетоном

Ответ: 240

30. Указать последовательность расчета конструкции в САПР МКЭ программе.

1) Ввод узлов;
2) Добавление стержневых КЭ;
3) Назначение жесткости и нагрузок;
4) Создание РСУ;
5) Выполнение конструктивного расчета;
6) Выполнение статического расчета.

Ответ: 1 – 2 – 3 – 4 - 6 -5

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. По каким данным программа рассчитывает нагрузку от собственного веса?
2. Как можно смоделировать действие ветровой нагрузки?
3. Перечислите функции программы, применяемые для развития численной конечно-элементной модели?
4. Как моделируются граничные условия?
5. Какие свойства материалов используются для определения собственного веса модели и напряжений в ней?
6. Как определить напряжения от нагрузок?
7. Как определить усилия в конкретном сечении от нагрузок?
8. Что такое собственные колебания сооружений. Моды колебаний.
9. Типы граничных условий, применяемых при создании конечно-элементных моделей
10. Как задается расчетная сейсмическая нагрузка при использовании линейно-спектральной теории. Коэффициенты сочетания с другими нагрузками.
11. Что такое спектры откликов, как задаются в программе
12. Суммирование модальных сейсмических нагрузок, учет их взаимной корреляции.
13. Коэффициенты сочетания расчетной сейсмической нагрузки.

14. Результаты расчетов по методу пошагового интегрирования уравнений движения.
15. Принципы численного моделирования мостов с использованием программно-вычислительных комплексов.
16. Программно-вычислительные комплексы расчета мостов, основанные на методе конечных элементов. Примеры и общие принципы работы.
17. Виды геодинамики и соответствующие им воздействия на сооружения.
18. Нормативные документы, в соответствии с которыми проектируются сооружения, учитывающие динамические воздействия.
19. Примеры разрушительных землетрясений в мире.
20. Схема образования землетрясения. Изосейсты, эпицентральные и гипоцентральные расстояния.
21. Основные энергетические характеристики землетрясений: магнитуда, класс, интенсивность, соответствующие ускорения грунтов. Сейсмические шкалы.
22. Сейсмические волны. Скорость их распространения в различных грунтах.
23. Комплект карт ОСР-97. Периоды повторяемости сотрясений в различных районах.
24. Микросейсморайонирование и зависимость интенсивности сотрясений от местных грунтовых условий.
25. Собственные колебания сооружений. Моды колебаний. Вековые уравнения динамики.
26. История расчетов на сейсмостойкость. Теории сейсмостойкости.
27. Анализ сейсмостойкости по линейно-спектральной теории. Порядок расчетов.
28. Линейно-спектральная теория сейсмостойкости. Определение модальных сейсмических нагрузок, соответствующие коэффициенты.
29. Формула определения модальных сейсмических нагрузок по нормам. Линейные и моментные сейсмические нагрузки. Единицы измерений.
30. Расчетные схемы сооружений. Продольные и поперечные сейсмические нагрузки. Типы опорных частей по передаче сейсмических усилий.
31. Распределение масс сооружения. Влияние расстановки опорных частей на распределение масс.
32. Требования норм по сейсмостойкости к конструктивной защите сооружений от сейсмических воздействий. Конструктивные решения сейсмической защиты сооружений.
33. Требования норм по сейсмостойкости к железобетонным каркасным зданиям
34. Требования норм по сейсмостойкости к железобетонным безкаркасным зданиям
35. Требования норм по сейсмостойкости к стальным каркасным зданиям
36. Требования норм по сейсмостойкости к кирпичным и каменным зданиям
37. Требования норм по сейсмостойкости к перекрытиям
38. Требования норм по сейсмостойкости к перегородкам
39. Требования норм по сейсмостойкости к фундаментам

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Определить коэффициент динамичности для консоли с периодом 1.2 с.
2. Определить коэффициент динамичности для консоли с частотой 0,42 Гц.
3. Определить расчетную сейсмичность площадки, расположенной в г.Иркутске на грунтах 1 категории.

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Изобразить здание, не подходящее под критерий «простого» конструктивного решения
2. Предложить меры по антисейсмическому усилению кирпичного здания
3. Предложить меры по антисейсмическому усилению стального каркасного здания

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Кейс-задача	Преподаватель не мене, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным

образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.