ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Сейсмостойкость сооружений

Код модуля	Модуль
1148095	Сейсмостойкость сооружений

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Ушаков Олег Юрьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	систем автоматизированного проектирования объектов строительства

Согласовано:

Управление образовательных программ Е.А. Плеханова

Авторы:

- **Ушаков Олег Юрьевич, Доцент, систем автоматизированного проектирования объектов строительства**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Сейсмостойкость сооружений

1.	**Объем дисциплины в зачетных единицах**	6	
2.	**Виды аудиторных занятий**	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	**Промежуточная аттестация**	Экзамен	
4.	**Текущая аттестация**	Расчетно-графическая работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Сейсмостойкость сооружений

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	**Планируемые результаты обучения (индикаторы)**	**Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине**
1	**2**	**3**
ПК-1 -Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	З-14 - Охарактеризовать принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений П-14 - Экспериментально оценить сейсмический район П-15 - Прогнозировать состояние и устойчивость сооружения У-12 - Разработать объемно-планировочное решение здания, строящегося в сейсмическом районе У-13 - Выполнить расчеты элементов конструкций зданий и фундаментов на особые сочетания нагрузок	Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2 Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.7		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
расчетно-графическая работа 1	11,	*50*
расчетно-графическая работа 2	11,	*50*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
работа на занятиях	11,	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено**		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено**		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		

Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	**Сроки − семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	**Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам**
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Спектральный анализ записей землетрясений
2. Сейсмологический анализ площадки строительства
3. Определение динамических характеристик грунтов и строительных материалов
4. Решение задач о свободных колебаниях системы с одной и несколькими степенями свободы
5. Решение задач о вынужденных колебаниях систем с одной или несколькими степенями свободы
6. Определение сейсмических сил на основе линейно-спектральной методики
7. Расчёт форм собственных колебаний сооружений с использованием программных средств

8. Расчёт сооружений на сейсмическое воздействие с использованием программных средств

9. Оценка влияния особенностей конструкции сооружения на его сейсмостойкость. Проектирование сейсмоизолирующих фундаментов и демпфирующих масс.

10. Взаимодействие сооружений с основанием при сейсмическом воздействии

11. Взаимодействие сооружений с водной средой при сейсмическом воздействии

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Расчетно-графическая работа № 1

Примерный перечень тем

1. – Расчёт сейсмических сил на сооружение с помощью линейно-спектральной методики

Примерные задания

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2.2. Расчетно-графическая работа № 2

Примерный перечень тем

1. – Динамический расчёт сооружения с помощью вычислительных программ

Примерные задания

LMS-платформа − не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Тектонические землетрясения, их проявление и последствия, предвестники землетрясений. 2. Эпицентр землетрясения, его характеристики и расположение. 3. Классификация землетрясений. 4. Основные характеристики землетрясения, шкалы балльности и магнитуд. 5. Основные характеристики сейсмических колебаний. 6. Сейсмические волны и их распространение в земной коре. 7. Спектральные характеристики сейсмических волн. 8. Дифференциальное уравнение колебаний точечной массы при свободных колебаниях. 9. Формы и частоты собственных колебаний системы. 10. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. 11. Решение динамического уравнения при различных видах динамического воздействия. 12. Коэффициент динамичности. Резонанс в системе без затухания и в системе с затуханием. 13. Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы. 14. Понятие о колебаниях систем при нелинейной восстанавливающей силе и неупругих характеристиках системы. 15. Специфика сейсмических воздействий и поведение материалов, конструкций при сейсмических воздействиях. 16. Динамическая прочность

строительных материалов, конструктивных элементов и соединений. 17. Понятие о конфигурации здания применительно к задачам проектирования. 18. Конструкции зданий с резким изменением прочности и жесткости. 19. Методы динамических испытаний материалов и элементов конструкций. 20. Расчётные и экспериментальные методы определения форм и частот собственных колебаний зданий и сооружений. 21. Устройства для гашения колебаний зданий 22. Нормирование допустимого уровня колебаний строительных конструкций. 23. Общие принципы нормирования сейсмостойкого строительства. 24. Квазидинамический метод определения сейсмических нагрузок, история его развития. 25. Расчетная схема сооружения, методика расчёта динамических нагрузок. 26. Линейно-спектральный метод решения динамической задачи согласно СНиП. 27. Сопоставление расчетных нормативных методов разных стран. 28. Критерии оценки сейсмостойкости сооружений в решении задач по линейно-спектральной методике. 29. Критерии оценки сейсмостойкости сооружений в решении задач по линейно-спектральной методике. 30. Основное дифференциальное уравнение колебаний конструкции при землетрясении, заданном в виде акселерограммы. 31. Методы численного интегрирования уравнений сейсмических колебаний. 32. Методы определения напряжённо-деформированного состояния конструкции при землетрясении. 33. Анализ и критерии оценки сейсмостойкости сооружений в решении динамическим методом. 34. Расчётные схемы зданий и сооружений, используемые в динамических задачах. 35. Теоретические основы метода конечных элементов, конечно-элементная база. 36. Методики построения матриц жесткости, масс и демпфирования. 37. Методы решения неполной задачи о собственных колебаниях конструкции с использованием МКЭ, возможности программных средств. 38. Динамические характеристики конструкций по данным натурных исследований. 39. Численные методы определения напряжённо-деформированного состояния сооружений при землетрясении. 40. Особенности работы конструкций зданий при действии сейсмических сил в произвольном направлении. 41. Классификация зданий по их конструктивным решениям. 42. Распределение усилий между вертикальными и горизонтальными элементами несущих конструкций при действии горизонтальной нагрузки. 43. Конфигурация входящих, вертикальных углов зданий. 44. Конфигурация зданий с резким изменением прочности и жесткости. 45. Влияние конструкции здания на его сейсмостойкость. 46. Способы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений. 47. Традиционные методы и средства защиты зданий и сооружений от землетрясения. 48. Объёмно-планировочные решения сейсмостойких зданий. 49. Конструктивные способы повышения жёсткости здания. 50. Антисейсмические швы, антисейсмические пояса. 51. Способы усиления кирпичной кладки. 52. Конструкции сейсмостойких зданий различного строения (крупноблочных, крупнопанельных, каркасных и др.). 53. Сейсмоизоляция зданий и сооружений, сейсмоизолирующие фундаменты. 54. Гашение сейсмических колебаний зданий и сооружений. 55. Проектирование сейсмостойких конструкций с заданными параметрами предельных состояний. 56. Совместная работа сооружений с основанием, водой и грунтовой засыпкой при сейсмических воздействиях. 57. Динамические модели грунтовых оснований. 58. Особенности поведения грунтов при статических и динамических нагрузках. 59. Динамические характеристики грунтов. 60. Остаточные деформации в грунтах при циклических нагрузках. 61. Поровое давление в грунтах при сейсмическом воздействии, разжижение водонасыщенных грунтов. 62. Учёт податливости основания при определении сейсмических нагрузок. 63. Сейсмостойкость массивных

сооружений на слабых основаниях. 64. Использование искусственных оснований в сейсмостойком строительстве. 65. Сейсмостойкие фундаменты. 66. Сейсмостойкость грунтовых насыпей. Антисейсмические мероприятия. 67. Особенности работы напорных сооружений, их взаимодействие с водной массой при динамическом воздействии. 68. Понятие присоединенной массы воды. 69. Влияние гидродинамического давления на сейсмическую устойчивость сооружения.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	**Контрольно-оценочные мероприятия**
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1	П-14 П-15	Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа № 1 Расчетно-графическая работа № 2