

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Сейсмостойкость сооружений

направление подготовки (специальность):

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Квалификация (степень)

инженер-строитель

Форма обучения

очная

Институт: **Инженерно-строительный**

Кафедра: **Строительства и городского хозяйства**

Белгород – 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 483 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений" (с изменениями и дополнениями)

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., проф.  (О.М. Донченко)

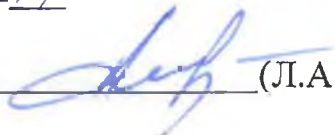
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 17 » 05 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 17 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-1. Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-1.4. Выбирает исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-1.5. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов	Знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов Умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов
		ПК-1.6. Составляет план работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Знает порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов Умеет анализировать порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов Владеет навыками составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
		ПК-1.7. Составляет и проверяет задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Знает порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов Умеет анализировать порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов Владеет навыками составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
		ПК-1.8. Оценивает условия строительства высотных и большепролетных	Знает порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками оценки условий строительства

		зданий и сооружений	высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-1.9. Выбирает тип и схему устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-1.10. Выбирает варианты проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает порядок выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-1.11. Назначает геометрические размеры высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий	Знает порядок назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий Умеет анализировать порядок назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий Владеет навыками назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий
	ПК-2. Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-2.1. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-2.2. Собирает данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-2.3. Составляет расчётную схему работы высотных и большепролетных	Знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками составления расчётной схемы

	зданий и сооружений	работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
	ПК-2.4. Собирает и рассчитывает нагрузки и воздействия на высотные и большепролетные здания и сооружений	Знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений Умеет анализировать порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений Владеет навыками сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
	ПК-2.5. Выбирает методику выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знает порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений Умеет анализировать порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеет навыками выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	ПК-2.7. Выполняет расчёты и оценку прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Знает порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой Умеет анализировать порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой Владеет навыками оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	ПК-2.8. Выполняет расчёты и оценку общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой	Знает порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой Умеет анализировать порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой Владеет навыками оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
	ПК-2.9. Выполняет расчёты деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Знает порядок выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой Умеет анализировать порядок выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой Владеет навыками выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Архитектура большепролётных и высотных зданий
2	Железобетонные конструкции большепролётных и высотных зданий
3	Металлические конструкции большепролётных и высотных зданий
4	Фундаменты большепролётных и высотных зданий и сооружений
5	Проектное обучение
6	Сейсмостойкость сооружений

2. Компетенция ПК-2. Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Архитектура высотных и большепролетных зданий и сооружений
2	Информационное моделирование зданий и сооружений
3	Динамика и устойчивость сооружений
4	Теория расчета пластин и оболочек
5	Инженерные системы и оборудование большепролётных и высотных зданий и сооружений
6	Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций
7	Нелинейные задачи строительной механики
8	Сейсмостойкость сооружений

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы ³	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	37	37
Зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 6 Семестр 11

№ раздела	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Основные сведения о землетрясениях				
1	Природа землетрясений, их причина. Основы теории тектоники плит. Землетрясения, их проявление и последствия. Гипоцентр и эпицентр землетрясения, их местоположение. Классификация землетрясений.	3	1		3
2.	Основные характеристики землетрясений. Шкалы балльности магнитуд				
	Энергия землетрясения- характеристика очага. Энергетический класс землетрясения. Объем очага. Классификация землетрясения по силе, по магнитуде. Шкалы балльности магнитуд. Сейсморайонирование и микросейсморайонирование	3	1		3
3.	Основы теории колебаний систем с одной степенью свободы				
	Упругие системы с одной степенью свободы. Свободные колебания с учетом затухания. Дифференциальные уравнения колебаний точечной массы при свободных колебаниях. Определение формы и частоты собственных колебаний системы. Затухание в системе, коэффициент демпфирования. Колебания в системе с затуханием. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы, вызванные колебанием основания. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы, вызванные колебанием основания.	3	1		3
4.	Основы теории колебаний с конечным числом степеней свободы				
	Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы без затухания. Вынужденные колебания. Коэффициент динамичности. Вынужденные колебания при вибрационных нагрузках. Коэффициент динамичности. Резонанс в системе при наличии затухания. Борьба с вибрациями. Автоколебания. Понятия о колебаниях систем при нелинейной	3	1		3

	восстанавливающей силе и неупругих характеристиках системы. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы				
5.	Методы определения сейсмичности сил				
	История развития метода. Опыты М.Био, Монобе. Получение расчетной «стандартной спектральной кривой». Расчетная схема сооружения. Определение величин динамических нагрузок. Динамический коэффициент.	3	1		3
6.	Методы определения сейсмических сил по действующим нормам				
	Сведения о нормативных методах расчета сейсмостойких зданий (по СП). Динамический коэффициент.	3	2	-	3
7.	Методы антисейсмического проектирования				
	Значение выбранной конфигурации; требование норм.	3	2	-	3
8.	Конструктивные схемы зданий при проектировании в сейсмических районах				
	Концентрация и распределение усилий в элементах здания. Сопротивления элементов, расположенных по периметру здания. Особенности работы статически неопределимых систем острова здания. Конструктивные схемы	3	2	-	3
9.	Конструкции сейсмостойких кирпичных зданий				
	Особенности планировочных решений сейсмостойких кирпичных зданий. Антисейсмические швы. Антисейсмические пояса. Особенности конструктивных решений сейсмостойких кирпичных зданий. Армирование стен. Предельные гибкости высоты этажей.	3	2	-	3
10.	Конструкции сейсмостойких железобетонных каркасных зданий				
	Общие требования проектирования сейсмостойких железобетонных каркасных зданий. Особенности конструктивно-планировочных решений сейсмостойких железобетонных каркасных зданий. Армирование колонн. Армирование ригелей. Особенности железобетонных каркасных зданий с гибким этажом	3	2	-	4
11.	Конструкции сейсмостойких стальных каркасных зданий. Конструирование и проектирование				
	Особенности конструктивно-планировочных решений сейсмостойких стальных каркасных зданий. Конструктивные требования к колоннам рамных и рамно-связевых каркасов. Требования к узлам рамных каркасов.	2	1	-	3
12.	Методы антисейсмической защиты				
	Методы антисейсмического усиления зданий и сооружений. Классификация методов антисейсмического усиления (методы сейсмозащиты). Традиционные методы и средства защиты зданий и сооружений от землетрясения	2	1	-	3

ВСЕГО	34	17	0	37
-------	----	----	---	----

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 11_				
1	Основные сведения о землетрясениях	Определения частот и форм собственных колебаний для стержневых систем с сосредоточенными массами.	1	3
2	Основные характеристики землетрясений. Шкалы балльности магнитуд	Определения частот и форм собственных колебаний для стержневых систем с двумя сосредоточенными массами.	1	3
3	Основы теории колебаний систем с одной степенью свободы	Определения частот и форм собственных колебаний для стержневых систем с несколькими сосредоточенными массами.	1	3
4	Основы теории колебаний с конечным числом степеней свободы	Сбор нагрузок. Определение жесткостей. Определение коэффициента динамичности. Расчет сейсмических нагрузок	1	3
5	Методы определения сейсмичности сил	Сбор нагрузок. Определение жесткостей. Определение коэффициента динамичности. Расчет сейсмических нагрузок.	1	3
6	Методы определения сейсмических сил по действующим нормам	Определение сейсмической нагрузки.	2	3
7	Методы антисейсмического проектирования	Решение задач о свободных колебаниях системы с несколькими степенями свободы.	2	3
8	Конструктивные схемы зданий при проектировании в сейсмических районах	Геометрические пропорции размеров согласно конфигурации (планов, высоты, формы) здания; симметрия.	2	3
9	Конструкции сейсмостойких кирпичных зданий	Определение сейсмических нагрузок одноэтажных зданий	2	3
10	Конструкции сейсмостойких железобетонных каркасных зданий	Особенности железобетонных каркасных зданий с гибким этажом	2	4
11	Конструкции сейсмостойких стальных каркасных зданий. Конструирование и проектирование	Конструирование ригелей	1	3
12	Методы антисейсмической защиты	Традиционные методы и средства защиты зданий и сооружений от землетрясения	1	3

	ИТОГО:	17	37
	ВСЕГО:		54

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента.

Цель задания: Приобретение навыков разработки основных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

Структура работы. Теоретическое задание, включающее темы рефератов. Практическое задание – планирование комплекса работ по разработке приложения и оценки его трудоемкости.

Примерные темы рефератов:

1. Основные принципы сейсмостойкого строительства
2. Общие положения при проектировании сейсмостойких зданий
3. Основания и фундаменты
4. Перекрытия и покрытия
5. Перегородки, балконы, эркеры, архитектурные элементы зданий
6. Расчеты на сейсмические воздействия
7. Спектральный метод расчета
8. Прямой динамический метод расчета с применением расчетных сейсмических воздействий как функций времени
9. Расчеты элементов конструкций

10. Особенности расчета зданий и сооружений с системами активной сейсмозащиты

11. Отечественный и зарубежный опыт активной сейсмозащиты зданий

12. Системы с кинематическими опорами

13. Системы с сейсмоизолирующими скользящими опорами и скользящими поясами

14. Системы с повышенным демпфированием

15. Системы с гасителями колебаний

Типовое задания для выполнения практической части

1. Проведения оценки технических и технологических решений основных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1. Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.4. Выбирает исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-1.5. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-1.6. Составляет план работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-1.7. Составляет и проверяет задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-1.8. Оценивает условия строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-1.9. Выбирает тип и схему устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-1.10. Выбирает варианты проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-1.11. Назначает геометрические размеры высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование

2 Компетенция ПК-2. Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-2.2. Собирает данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-2.3. Составляет расчётную схему работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-2.4. Собирает и рассчитывает нагрузки и воздействия на высотные и	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование

большепролетные здания и сооружений	
ПК-2.5. Выбирает методику выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-2.7. Выполняет расчёты и оценку прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-2.8. Выполняет расчёты и оценку общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование
ПК-2.9. Выполняет расчёты деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	зачет, защита РГЗ, тестовый контроль, устный опрос, собеседование

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные сведения о землетрясениях	<p>1. Общее представление о динамической нагрузке, природные динамические нагрузки: волновые, ветровые, сейсмические</p> <p>2. Инструментальная запись землетрясений и их обработка; спектральный график землетрясений (спектры). Основные принципы их построения.</p> <p>3. Строение Земли и земной коры; тектонические явления как следствия эндогенных процессов.</p> <p>4. Каковы причины землетрясений? Какие наиболее разрушительные землетрясения вы знаете? Какие районы на Земном шаре сейсмические наиболее опасны?</p>
2	Основные характеристики землетрясений. Шкалы балльности магнитуд	<p>5. Классификация и географии землетрясения; шкала балльности, магнитуд; приборы для записи землетрясений.</p> <p>6. Что понимают под очагом, гипоцентром, эпицентром землетрясения? Как классифицируются землетрясение по глубине?</p> <p>7. На основании каких свойств распространения волн определяет место очаги землетрясений? Какие шкалы балльности землетрясений существуют? Чем они отличаются друг от друга? Какая особенность шкала Рихтера и MSK? Как можно перейти от оценки по одной шкале к оценкам по другим шкалам?</p>
3	Основы теории колебаний систем с одной степенью свободы	<p>8. Измерение скоростей распространения сейсмических волн лабораторными методами (ультразвуковой, продольные и крутильные колебания образцов, исследование свободных и вынужденных колебаний образцов грунтов), определение модуля деформации и коэффициента затухания.</p> <p>9. Какой прибор для записи землетрясение создал Б.Б. Голицын? В чём особенность этого прибора? Какое</p>

		<p>значение имело и имеет это изобретение для изучения сейсмических волн и сейсморайонирования?</p> <p>10. Зависимость динамических свойств грунтов от их плотностей и напряженного состояния, водонасыщения.</p>
4	<p>Основы теории колебаний с конечным числом степеней свободы</p>	<p>11. Методы решения задач динамики сооружений.</p> <p>12. Свободные и вынужденные колебания консервативных систем. Свободные и вынужденные колебания диссипативных систем резонанс понятия о спектральном анализе функции колебательного движения.</p> <p>13. Свободные колебания без учета диссипативных сил; свободные колебания диссипативных систем вынужденные колебания системы с учетом и с учетом диссипативных сил.</p>
5	<p>Методы определения сейсмичности сил</p>	<p>14. Причины нарушения линейного закона колебаний; колебаний неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы.</p> <p>15. Специфика сейсмических воздействий и стандартные методы механических испытаний строительных материалов, конструктивных элементов и их соединений.</p> <p>16. Динамическая прочность (включая не многократно повторные нагружения) строительных материалов (металлы, железобетон обычный и пред напряжённый; каменная кладка; древесина) конструктивных элементов и соединений.</p>
6	<p>Методы определения сейсмических сил по действующим нормам</p>	<p>17. Характер перемещения грунта (сейсмические волны); измерения перемещения грунта.</p> <p>18. Силы инерции; периоды колебаний зданий; резонанс; затухание колебаний; пластичность, кручение, прочность и жесткость; диски покрытий и перекрытий; вертикальные диафрагмы, связи, рамные каркасы; не несущие элементы; выводы.</p> <p>19. К сведениям о нормативных методах расчёта сейсмостойких зданий по СНИП; особенности конструктивных и планировочных решений сейсмостойких кирпичных, крупноблочных, крупнопанельных бескаркасных, каркасных и монолитных железобетонных зданий; эффективные механизмы сейсмоизоляции зданий.</p>
7	<p>Методы антисейсмического проектирования</p>	<p>20. Понятие о конфигурации здания при проектировании строительства в сейсмических районах; уточнение понятий конфигурации; значение выбранной конфигурации; строительные нормы и правила конфигурации.</p> <p>21. Введение; размеры зданий (высота и планы); геометрические пропорции; симметрия; концентрации и распределения усилий; конструктивные решения (плотность плана); углы здания; несущая способность элементов, расположен; статическая неопределимость конструкций.</p> <p>22. Изменения прочности и жесткости конструкции по периметру плана здания; проектное положение ядер</p>

		(стволов) жесткости; псевдо симметрия.
8	Конструктивные схемы зданий при проектировании в сейсмических районах	23. Определение; расчётные концепции; примеры повреждённых решение. 24. Определение; проблемы, возникающие при проектировании; специфика проектирования вертикальных углов; решения. 25. Общие положения проектирования зданий; решения.
9	Конструкции сейсмостойких кирпичных зданий	26. От чего зависит значение динамичности, форма, затухание? как учитывается вода со стороны ВБ в расчётах гидротехнических сооружений на сейсмические воздействия? 27. Как учитываются сейсмические силы при оценке устойчивости откосов грунтовых плотин? 28. Свободные колебания упругих систем с несколькими степенями свободы; понятие от собственных формах колебаний таких систем.
10	Конструкции сейсмостойких железобетонных каркасных зданий	29 . Причины нарушения линейного закона колебаний. петли Гистерезиса. 30. Колебания не упругой диссипативной системы с одной степенью свободы. 31. Особенности сейсмических воздействий на здания как колебательную систему.
11	Конструкции сейсмостойких стальных каркасных зданий. Конструирование и проектирование	32. Понятие о стандартных методиках испытания материалов. 33. динамическая прочность и деформация основных строительных материалов (сталь, железо, бетон, каменная кладка и древесина). 34. Периоды колебаний здания и резонанс; силы инерции. 35. Затухание колебаний; прочность и жесткость конструкции; кручение.
12	Методы антисейсмической защиты	36. Понятие о конфигурации здания применительно к задачам проектирования. 37. Значение выбранной конфигурации; требования норм. 38. Геометрические пропорции размеров согласно конфигурации (планов, высоты и формы) здания; симметрия. 39. Концентрация и распределение усилий в элементах здания. 40. Сопrotивление элементов, расположенных по периметру здания. 41. Особенности работы статически неопределимых систем остова здания. 42. Нарушение симметрии простых планов здания. 43. Конфигурация входящих углов и характер их повреждения.

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

С целью текущего контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической занятия преподавателем проводится опрос по выполненным заданиям предыдущей темы, а также выполнение практических заданий по темам дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные сведения о землетрясениях	1. История формирования, развития и совершенствования сейсмостойкого строительства зданий и сооружений
		2. История зарождения и развития теории сейсмостойкости
		3. Основы современного сейсмостойкого строительства
		4. Современные требования при проектировании сейсмостойких зданий и сооружений
2	Основные характеристики землетрясений. Шкалы балльности магнитуд	5. Расчетные сейсмические нагрузки
		6. Сейсмическая интенсивность
		7. Характеристики землетрясений
		8. Сейсмическое районирование территории страны, его народнохозяйственное значение
3	Основы теории колебаний систем с одной степенью свободы	9. Сейсмические колебания аллювиальных грунтов
		10. Сейсмические колебания скальных грунтов
		11. Определение сейсмической нагрузки, действующей на здания и сооружения
		12. Краткая история и основные направления развития теории сейсмостойкости
4	Основы теории колебаний с конечным числом степеней свободы	13. Определение горизонтальных сейсмических нагрузок, действующих на здания и сооружения
		14. Выбор расчетных схем зданий и сооружений
		15. Определение податливостей конструкций
		16. Определение частот и форм собственных колебаний
5	Методы определения сейсмичности сил	17. Конструкции сейсмостойких зданий
		18. Здания с жесткой конструктивной схемой
		19. Промышленные здания с гибкой конструктивной схемой
		20. Каркасные гражданские здания
6	Методы определения сейсмических сил по действующим нормам	21. Системы сейсмоизоляции зданий
		22. Способы восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясением
		23. Предварительная стадия. Методы сноса зданий
		24. Проектные работы по сносу зданий
7	Методы антисейсмического проектирования	25. Метод уравнений Лагранжа
		26. Метод кинетостатики
		27. Метод конечных элементов
		28. Составление уравнений колебаний с учетом диссипативных сил
8	Конструктивные схемы зданий при проектировании в	29. Примеры нелинейных моделей
		30. Билинейная силовая характеристика

	сейсмических районах	31. Нелинейные модели с несколькими степенями свободы
		32. Численные методы решения нелинейных задач
9	Конструкции сейсмостойких кирпичных зданий	33. Конструктивные решения систем сейсмоизоляции
		34. Демпфирующие устройства
		35. Силовые характеристики
		36. Методы анализа систем сейсмоизоляции. Выбор параметров
10	Конструкции сейсмостойких железобетонных каркасных зданий	37. Адаптивные системы сейсмозащиты
		38. Динамические гасители колебаний
		39. Стационарные решения
		40. Вынужденные колебания линейной системы с одной степенью свободы
11	Конструкции сейсмостойких стальных каркасных зданий. Конструирование и проектирование	41. Расчет строительного сооружения на воздействие ветровых пульсаций
		42. Пример расчета случайных колебаний
		43. Воздействие случайной стационарной нагрузки на линейную колебательную систему
		44. Математические основы теории случайных функций
12	Методы антисейсмической защиты	45. Статические расчеты на ветровые нагрузки
		46. Динамические расчеты на ветровые нагрузки
		47. Колебания структуры, вызванные турбулентным потоком
		48. Автоколебания

Типовые примеры практических заданий

Задание 1. Основы спектральной теории сейсмостойкости:

1. Рассмотрим систему с одной динамической степенью свободы. Спектральная теория сейсмостойкости основана на понятии спектра ускорений (а также смещений, скоростей). Теория лежит в основе СНиП II-7-81*. В соответствии с рисунком, опуская индексы по времени, запишем: полное перемещение Z , которое суммируется из переносного перемещения $\Delta = \Delta(t)$ и относительного перемещения $z(t)$

2. Приведем нормативный метод расчета линейного осциллятора на сейсмическое воздействие

Задание 2. Свободные колебания системы с конечным числом динамических степеней свободы:

1. Расчитать на сейсмическое воздействие, определить спектр частот и формы собственных колебаний, оценить расчетную схему, подобрать соответствующую акселерограмму землетрясений.

После изучения каждой темы раздела для закрепления изученного материала проводится **тестирование**. Тестирование проходит с использованием системы MyTest. Задание теста включает 15 вопросов. Время выполнения заданий теста составляет 15 минут.

Тестовые задание по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные сведения о землетрясениях	<p><u>Задание 1</u> Мелкофокусные гипоцентры землетрясения расположены на глубине? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 0-70 км 2) 70-300 км 3) 300-700 км
		<p><u>Задание 2</u> Сейсмические толчки, возникающие после главного удара, называются? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) афтершоки 2) мегашоки 3) форшоки
		<p><u>Задание 3</u> Распространение, каких сейсмических волн, ограничено зоной, близкой к поверхности Земли? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) продольные 2) поперечные 3) поверхностные
		<p><u>Задание 4</u> Применение самонесущих стен из каменной кладки с сейсмичностью 8 баллов допускается при высоте стен? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 6 м 2) 9 м 3) 12 м
2	Основные характеристики землетрясений. Шкалы балльности магнитуд	<p><u>Задание 1</u> Между поверхностями стен и колоннами каркаса должен предусматриваться зазор не менее? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 10 мм 2) 15 мм 3) 20 мм
		<p><u>Задание 2</u> Самонесущие стены следует выполнять каркасно-каменными при сейсмичности? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 7 баллов 2) 8 баллов 3) 9 баллов
		<p><u>Задание 3</u> Толщину плит перекрытий безригельного каркаса следует принимать не менее? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 160 мм 2) 180 мм 3) 200 мм
		<p><u>Задание 4</u> Соединение рабочей продольной арматуры в</p>

		<p>монолитных элементах с сейсмичностью 8 баллов должно выполняться? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) На болтах 2) На сварке 3) Внахлестку
3	Основы теории колебаний систем с одной степенью свободы	<p><u>Задание 1</u> Ригели стальных каркасов следует проектировать из? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Труб 2) Тавров 3) Двутавров
		<p><u>Задание 2</u> Выступы наружных стен в плане не должны превышать? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 3 м 2) 4 м 3) 5 м
		<p><u>Задание 3</u> Толщина внутреннего несущего слоя многослойных панелей должна приниматься не менее? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 50 мм 2) 80 мм 3) 100 мм
		<p><u>Задание 4</u> Встроенные лоджии выполняются длиной, равной расстоянию между? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) соседними лоджиями 2) соседними несущими стенами 3) соседними не несущими стенами
4	Основы теории колебаний с конечным числом степеней свободы	<p><u>Задание 1</u> Здания (отсеки) должны иметь в плане? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) прямоугольную форму 2) треугольную форму 3) форму трапеции
		<p><u>Задание 2</u> Какое из перечисленных ниже землетрясений имело сильнейшую магнитуду и наиболее разрушительные последствия? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Землетрясение в Индийском океане в 2004 году 2) Сычуаньское землетрясение в 2008 году 3) Землетрясение на Гаити 2010 года
		<p><u>Задание 3</u> Что чаще всего является причиной цунами? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Вулканическая активность 2) Тайфун 3) Подводные землетрясения
		<p><u>Задание 4</u></p>

		<p>Среднефокусные гипоцентры землетрясения расположены на глубине? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 0-70 км 2) 70-300 км 3) 300-700 км
5	Методы определения сейсмичности сил	<p><u>Задание 1</u> Для трехслойных панелей толщина несущего слоя должна быть не менее? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 100 мм 2) 80 мм 3) 50 мм
		<p><u>Задание 2</u> Панельные здания должны быть высотой не более? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 10 этажей 2) 12 этажей 3) 16 этажей
		<p><u>Задание 3</u> Однослойные панели стен рекомендуется применять в качестве несущих конструкций в зданиях с числом этажей? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) менее 5 2) менее 9 3) менее 12
		<p><u>Задание 4</u> Толщина внутренних панельных стен назначается равной не менее? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 12 см 2) 14 см 3) 16 см
6	Методы определения сейсмических сил по действующим нормам	<p><u>Задание 1</u> При проектировании зданий сейсмические воздействия учитываются при: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 5 баллах 2) 6 баллах 3) 7 баллах
		<p><u>Задание 2</u> Вечномерзлыми называют грунты, находящиеся в мерзлом состоянии в течение? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1 и более месяцев 2) 1 и более лет 3) 3 и более лет
		<p><u>Задание 3</u> Какие сейсмические волны раскачивают и смещают поверхность грунта, как по вертикали, так и по горизонтали? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p>

		<p>1) продольные 2) поперечные 3) поверхностные</p> <p><u>Задание 4</u> Применение самонесущих стен из каменной кладки с сейсмичностью 7 баллов допускается при высоте стен? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 12 м 2) 9 м 3) 6 м</p>
7	Методы антисейсмического проектирования	<p><u>Задание 1</u> Общим правилом проектирования сейсмостойких зданий является: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) сложная схема в плане с перепадами высот 2) сложная схема в плане с различной отметкой заложений фундаментов 3) симметричная схема в плане и единообразная конструктивная</p> <p><u>Задание 2</u> Антисейсмические пояса устраивают в уровне? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) низа оконных проемов 2) низа перекрытий 3) цокольной части</p> <p><u>Задание 3</u> Применение самонесущих стен из каменной кладки с сейсмичностью 9 баллов допускается при высоте стен? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 6 м 2) 9 м 3) 12 м</p> <p><u>Задание 4</u> В сейсмических районах кладка кирпичных зданий должна быть усилена? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) арматурными сетками с шагом 500-1000мм 2) применением высокопрочным кладочных растворов 3) стальными связями</p>
8	Конструктивные схемы зданий при проектировании в сейсмических районах	<p><u>Задание 1</u> Большее значение для динамики здания или сооружения имеет его симметрия относительно: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) осей в плане 2) вертикальной оси 3) параллельной оси</p> <p><u>Задание 2</u> Заглубление в грунт свай в сейсмических районах должно быть не менее <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 4 м 2) 3 м 3) 2 м</p>

		<p><u>Задание 3</u> Высота зданий со стенами из кирпичной кладки 1 категории, выполняемой вручную, без железобетонных включений при расчетной сейсмичности 7 баллов не должна превышать: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 3 этажа 2) 4 этажа 3) 5 этажа</p>
		<p><u>Задание 4</u> В зданиях из каменной кладки при расчетной сейсмичности 9 баллов отношение ширины простенка к ширине проема должно быть не менее: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 0,5 2) 0,75 3) 1,0</p>
9	Конструкции сейсмостойких кирпичных зданий	<p><u>Задание 1</u> Не допускается устройство выступов стен в плане здания из каменной кладки при расчетной сейсмичности площадки строительства: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 9 баллов 2) 7 баллов 3) 6 баллов</p>
		<p><u>Задание 2</u> В районах с сейсмичностью 9 баллов при возведении зданий и сооружений не допускается применять без специальных анкеров стержневую арматуру периодического профиля диаметром более 22 мм.: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 28 мм 2) 32 мм 3) 34 мм</p>
		<p><u>Задание 3</u> В каменных зданиях при расчетной сейсмичности 8 баллов отношение ширины простенка к ширине проема должно быть не менее: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 0,33 2) 0,5 3) 0,75</p>
		<p><u>Задание 4</u> При расчетной сейсмичности 8 баллов для зданий из каменной кладки допускается устройство выступов стен в плане не более: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 3 м 2) 2 м 3) 1 м</p>
10	Конструкции сейсмостойких железобетонных каркасных зданий	<p><u>Задание 1</u> Высота зданий со стенами из каменной кладки 2-й категории, выполняемой вручную, без железобетонных</p>

		<p>включений при расчетной сейсмичности 8 баллов не должна превышать: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 3 этажей 2) 4 этажей 3) 5 этажей</p>
		<p><u>Задание 2</u> Возведение зданий без антисейсмического пояса с монолитными ж/б перекрытиями, заделанными по контуру в стены в уровне этих перекрытий: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) допускается 2) не допускается 3) допускается в определенных случаях</p>
		<p><u>Задание 3</u> В каменных зданиях при расчетной сейсмичности 7 баллов отношение ширины простенка к ширине проема должно быть не менее: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 0,75 2) 0,5 3) 0,33</p>
		<p><u>Задание 4</u> В каменных зданиях при расчетной сейсмичности 7 баллов допускается устройство выступов стен в плане не более: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 1 м 2) 2 м 3) 3 м</p>
11	<p>Конструкции сейсмостойких стальных каркасных зданий. Конструирование и проектирование</p>	<p><u>Задание 1</u> В районах с сейсмичностью 9 баллов по верху сборных ленточных фундаментов укладывается слой раствора, минимально армированный стержнями диаметром: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 10 мм 2) 12 мм 3) 14 мм</p> <p><u>Задание 2</u> В районах с сейсмичностью 8 баллов по верху сборных ленточных фундаментов укладывается слой раствора минимально армированный: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 3 стержня диаметром по 12 мм. 2) 4 стержня диаметром по 10 мм. 3) 6 стержней диаметром по 10 мм.</p> <p><u>Задание 3</u> При строительстве в сейсмических районах по верху сборных ленточных фундаментов следует укладывать слой раствора толщиной не менее: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 30 мм 2) 40 мм 3) 50 мм</p>

		<p><u>Задание 4</u> В районах с сейсмичностью 7 баллов по верху сборных ленточных фундаментов укладывается слой раствора минимально армированный: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 4 стержнями диаметром по 6 мм. 2) 3 стержнями диаметром по 10 мм. 3) 2 стержнями диаметром по 12 мм.</p>
12	Методы антисейсмической защиты	<p><u>Задание 1</u> Ненесущие элементы типа перегородок, помимо соединения со стенами, крепятся к перекрытиям при длине: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) более 2 м. 2) более 3 м. 3) более 4 м</p>
		<p><u>Задание 2</u> В одноэтажных каменных зданиях допускается устройство деревянных перекрытий при расстоянии между стенами 3б: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) не более 3,6 м 2) не более 4,8 м. 3) не более 6 м.</p>
		<p><u>Задание 3</u> При расчетной сейсмичности 9 баллов окаймляются ж/б рамами проемы в стенах каменных зданий шириной: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) более 2,5 м. 2) более 3 м. 3) более 3,5 м.</p>
		<p><u>Задание 4</u> В углах и пересечениях стен подвалов должна предусматриваться укладка в горизонтальные швы арматурных сеток длиной 2 м. с продольной арматурой общ.площ.> 1 см² при расчетной сейсмичности: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 8 баллов 2) 7 баллов 3) 9 баллов</p>

Расчетно-графическое задание является формой самостоятельной работы обучающегося. Решение расчетно-графического задания выполняется студентами самостоятельно по заданиям, выдаваемым преподавателем.

Оформление расчетно-графического задания. РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; теоретическое задание; практическая часть; список использованной литературы. Практическая часть РГЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задания должны быть раскрыты и обоснованы на

основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

Защита РГЗ происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленному в ней материалу. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов
	Знает порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
	Знает порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
	Знает порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий
	Знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
	Знает порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	Знает порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
	Умения
Умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов,	

	устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов
	Умеет анализировать порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
	Умеет анализировать порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
	Умеет анализировать порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий
	Умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
	Умеет анализировать порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	Умеет анализировать порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
	Умеет анализировать порядок выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
Навыки	Владеет навыками выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов
	Владеет навыками составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
	Владеет навыками составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
	Владеет навыками оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий
	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений

	Владеет навыками выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	Владеет навыками оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
	Владеет навыками выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знает порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Свободно интерпретирует порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов	Не знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов	Свободно интерпретирует порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов
Знает порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Не знает порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Свободно интерпретирует порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
Знает порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Не знает порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Свободно интерпретирует порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
Знает порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Свободно интерпретирует порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знает порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Свободно интерпретирует порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знает порядок выбора варианта проектных решений высотных и	Не знает порядок выбора варианта проектных решений высотных и	Свободно интерпретирует порядок выбора варианта проектных решений высотных и

соответствии с выбранной методикой	выбранной методикой	выбранной методикой
------------------------------------	---------------------	---------------------

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умеет анализировать порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет анализировать порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов	Не умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений, и их комплексов
Умеет анализировать порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Не умеет анализировать порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок составления плана работ по проектированию высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
Умеет анализировать порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Не умеет анализировать порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок составления задания на подготовку проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений, их комплексов
Умеет анализировать порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет анализировать порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок оценки условий строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет анализировать порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора типа и схемы устройства высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет анализировать порядок выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора варианта проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий	Не умеет анализировать порядок назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок назначения геометрических размеров высотных и большепролетных зданий и сооружений, исходя из заданных условий
Умеет анализировать порядок выбора нормативно-	Не умеет анализировать порядок выбора	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора

технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет анализировать порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет анализировать порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений	Не умеет анализировать порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
Умеет анализировать порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не умеет анализировать порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умеет анализировать порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Не умеет анализировать порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
Умеет анализировать порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой	Не умеет анализировать порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
Умеет анализировать порядок выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Не умеет анализировать порядок выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеет навыками выбора исходных данных для	Не владеет навыками выбора исходных данных для	Обучающийся в полной мере владеет навыками

высотных и большепролетных зданий и сооружений	большепролетных зданий и сооружений	решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
Владеет навыками составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не владеет навыками составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся в полной мере владеет навыками составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
Владеет навыками сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений	Не владеет навыками сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений	Обучающийся в полной мере владеет навыками сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
Владеет навыками выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не владеет навыками выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Обучающийся в полной мере владеет навыками выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
Владеет навыками оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Не владеет навыками оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Обучающийся в полной мере владеет навыками оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
Владеет навыками оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой	Не владеет навыками оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой	Обучающийся в полной мере владеет навыками оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
Владеет навыками выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Не владеет навыками выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Обучающийся в полной мере владеет навыками выполнения расчётов деформативности высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Методический кабинет для самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Компьютерный класс для проведения практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель, компьютеры, обеспечивающие доступ к локальной сети университета и сети Интернет, переносной мультимедийный проектор, принтер

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	Система компьютерного тестирования MyTest	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Завриев К. К. С. и др. основы теории сейсмостойкости зданий и сооружений, М.: Стройиздат, 1970-224 с;
2. Корчинский И.Л. и др. Основы проектирования зданий в сейсмических районах, М.: Стройиздат, 1961-488с;
3. СП 31-113-2004 Правила проектирования жилых и общественных зданий

для строительства в сейсмических районах. Госстрой России.-М.:ГУПЦПП, 2005 - 50 с;

4. Н. Ньюмарк, Э. Розенблюэт, Основы сейсмостойкого строительства под редакцией д. т. н. Я. М. Айзенберга. М.: Стройиздат, 1980;

5. Динамический расчет зданий и сооружений. Справочник проектировщика под редакцией профессора Б.Г. Коренева, И. М. Рабиновича. М.: Стройиздат 1984;

6. Р. Клаф, Дж. Пензиен Динамика сооружений, Москва.: Стройиздат, 1979;

7. Бербраер А. Н. Расчет конструкций на сейсмостойкость. Санкт-Петербург. «Наука», 1998;

8. Поляков С. В. Сейсмостойкие конструкции зданий. Учебное пособие для вузов, издательство, М.: Высшая школа, 1983, 306с;

9. Амосов, А. А. основы теории сейсмостойкости сооружений: учебное пособие для ВУЗов

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>;

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>;

3. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») <http://ntb.bstu.ru>;

4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

5. Справочно-поисковая система «Консультант - плюс» <http://www.consultant.ru>.