

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Сейсмостойкость сооружений  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий  
и сооружений

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений»,

факультет Архитектурно-строительный,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра «Строительных конструкций и гидротехнических сооружений».  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 5/6 семестр (ы) 10/11.  
очная, очно-заочная, заочная

**г. Махачкала 2019**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Разработчик \_\_\_\_\_ Гасанов Р.Г., ст. преподаватель  
подпись

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)  
\_\_\_\_\_ Устарханов О.М., д.т.н., профессор  
подпись

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры СКиГТС  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)  
\_\_\_\_\_ Устарханов О.М., д.т.н., профессор  
подпись

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методического Совета архитектурно-строительного факультета от \_\_\_\_\_ 2019 года, протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель Методической комиссии факультета  
\_\_\_\_\_ Омаров А.О., к.э.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Декан АСФ \_\_\_\_\_ Хаджишалапов Г.Н.  
подпись

Начальник УО \_\_\_\_\_ Магомаева Э.В.  
подпись

И.о. Начальника УМУ \_\_\_\_\_ Гусейнов М.Р.  
подпись

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» являются научить студентов рассчитывать и проектировать высотные и большепролетные здания и сооружения в сейсмических районах, ознакомить их с требованиями норм строительства в сейсмических районах и с мерами, необходимыми для повышения надежности объектов строительства при сейсмических воздействиях и снижения сейсмического риска.

Задачи дисциплины:

- освоение теории и практики расчётов зданий и сооружений на сейсмические нагрузки;
- приобретение знаний об основных принципах сейсмостойкого строительства;
- приобретение навыков расчета сооружений на сейсмические нагрузки с использованием программных комплексов;

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Сейсмостойкость сооружений» относится к вариативной части учебного плана. Она непосредственно связана с дисциплинами «Металлические конструкции», «Железобетонные и каменные конструкции», «Основания и фундаменты сооружений», «Обследование и испытание зданий и сооружений». Предшествующими для данной дисциплины являются: Теоретическая механика, Строительная механика, Архитектура гражданских и промышленных зданий, Расчет зданий и сооружений на особые виды нагрузок и воздействий и др. Освоение данной дисциплины необходимо для дипломного проектирования студентов и их профессиональной деятельности.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

В результате освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и профилю подготовки «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
ПК-1	Способен оформлять и выполнять разделы проектной документации для зданий и сооружений на различных стадиях разработки	ПК-1.1. Оформление общих данных раздела проектной документации
ПК-5	Способность проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-5.1. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	7/252		
Семестр	10,11		
Лекции, час	68		
Практические занятия, час	34		
Лабораторные занятия, час	-		
Самостоятельная работа, час	114		
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	11		
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	10 семестр - зачет		
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	11 семестр - 36 часов		

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
<b>5-й курс (10-й семестр)</b>													
1	<b>Введение. Последствия сильных землетрясений в различных регионах Земли.</b> 1. Общие сведения о землетрясениях. 2. Разрушительные землетрясения в различных регионах Земного шара и их последствия. 3. Сейсмическая опасность в России и Дагестане. 4. О возможности прогноза землетрясений.	2	2		3								
2	<b>Особенности возникновения землетрясений.</b> 1. Строение Земли, тектонические движения. Пояса сейсмичности. 2. Механизм землетрясений. Классификация землетрясений. 3. Очаг, энергия, магнитуда и интенсивность землетрясений. 4. Повторяемость землетрясений.	2			3								
3	<b>Изменение параметров землетрясений</b> 1. Сейсмические волны и характер их распространения. 2. Записи землетрясений. Приборы для записей землетрясений. 3. Сейсмограммы, велосилограммы и акселерограммы землетрясений и их применение в расчетах на сейсмостойкость 4. Синтезированные акселерограммы и их применение в расчетах сооружений	2	2		3								

4	<b>Сейсмическое районирование и микрорайонирование</b> 1. Сейсмические шкалы. Шкала MSK-64 2. Сейсмическое районирование. Карты сейсмического районирования ОСР-2016. Количественное сейсмическое районирование.	2			3								
5	<b>Сейсмическое микрорайонирование</b> 1. Влияние грунтовых условий на интенсивность сейсмических колебаний. 2. Карты сейсмического микрорайонирования. Определение расчетной балльности для зданий и сооружений. 3. Оценка преобладающих периодов и других спектральных характеристик сейсмических колебаний грунтов. 4. Разжижение грунтов. Вторичные деформации грунтов при землетрясении.	2			3								
6	<b>II. Теория сейсмостойкости зданий и сооружений. Виды колебаний динамических систем.</b> 1. Детерминированные и случайные колебания. 2. Свободные и вынужденные колебания. 3. Параметры колебания, резонанс. 4. Характеристики демпфирования систем при колебаниях	2			3								
7	<b>Колебательные системы.</b> 1. Континуальные, дискретно-континуальные и дискретные системы. 2. Консервативные и неконсервативные системы. 3. Стационарные и нестационарные системы. 4. Линейные и нелинейные системы. 5. Исторический анализ аварий и катастроф сооружений, вызванных динамическими воздействиями.	2	2		4								

8	<p><b>Расчетные динамические модели зданий и сооружений.</b></p> <p>1. Необходимость моделирования сооружений. Многомерность и многофункциональность зданий и сооружений.</p> <p>2. Факторы, учитываемые при построении расчетной модели. Учет неопределенностей.</p> <p>3. Число степеней свободы динамических систем.</p> <p>4. Общие проблемы моделирования зданий и сооружений.</p>	2			3							
9	<p><b>Методы дискретизации динамических систем</b></p> <p>1. Методы сосредоточения масс.</p> <p>2. Методы обобщенных перемещений.</p> <p>3. Консольные, рамные и пространственные динамические модели зданий и сооружений для сейсмических расчетов.</p> <p>4. Особенности моделирования высотных и большепролетных зданий.</p> <p>5. Расчетные динамические модели сложных систем.</p>	2	2		4							
10	<p><b>Уравнения движения динамических систем.</b></p> <p>1. Отличие между статическими и динамическими нагрузками и усилиями.</p> <p>2. Основные методы составления уравнения движения динамических систем.</p> <p>3. Уравнения горизонтальных и вертикальных колебаний одномассовых линейных систем.</p> <p>4. Параметры системы и воздействия, определяющие характер колебания динамической системы.</p>	2			3							
11	<p><b>Линейные колебания систем с одной степенью свободы</b></p> <p>1. Свободные колебания.</p> <p>2. Вынужденные колебания.</p> <p>3. Интегрирование дифференциального уравнения сейсмического движения одномассовой системы. Интеграл Дюамеля.</p> <p>4. Резонансы в динамических системах</p>	2	2		4							

12	<p><b>Нелинейные колебания одномассовых динамических систем</b></p> <p>1. Нелинейно-упругие и упругопластические системы. Варианты конструктивного решения.</p> <p>2. Зависимости «Сила-перемещение» для линейно-упругих и упругопластических систем.</p> <p>3. Уравнения движения одномассовых нелинейных систем и методы их решения.</p> <p>4. Резонансы в нелинейных системах.</p>	2			3							
13	<p><b>Определение частот и форм собственных колебаний многоэтажных и большепролетных зданий и сооружений</b></p> <p>1. Свободные (собственные) колебания многомассовых систем. Уравнения колебаний.</p> <p>2. Представление уравнений свободных колебаний в виде системы алгебраических уравнений.</p> <p>3. Определение частот собственных колебаний многомассовых систем.</p> <p>4. Формы колебания многомассовых систем. Определение амплитудных коэффициентов форм колебаний.</p> <p>5. Приближенные методы определения частот собственных колебаний высотных зданий.</p>	2	2		4							
14	<p><b>Дифференциальные уравнения сейсмических колебаний линейных многомассовых систем и их решение</b></p> <p>1. Матричное представление уравнений движения многомассовых систем при сейсмическом воздействии.</p> <p>2. Методы решения системы дифференциальных уравнений сейсмических колебаний зданий и сооружений. Спектральный метод.</p> <p>3. Приближенные методы прямого интегрирования системы дифференциальных уравнений.</p> <p>4. Сейсмическая реакция многомассовых линейных динамических систем.</p>	2			3							



15	<b>Дифференциальные уравнения нелинейных сейсмических колебаний многомассовых систем и их интегрирования.</b> 1. Нелинейно-упругие и упругопластические многомассовые системы. 2. Уравнения движения, характерные для нелинейных многомассовых систем при сейсмическом воздействии. 3. Интегрирование системы нелинейных дифференциальных уравнений сейсмических колебаний многомассовых систем. 4. Сейсмическая реакция нелинейных динамических систем.	2	2		4								
16	<b>Расчет устойчивости высотных зданий.</b> 1. Предельные нагрузки на конструкции высотных зданий. 2. Устойчивость высотных зданий и условия ее обеспечения. 3. Расчет высотных зданий на опрокидывание. 4. Конструктивные мероприятия по повышению устойчивости высотных зданий.	2	2		4								
17	<b>Высотные здания с динамическими гасителями колебаний.</b> 1. Расчетные схемы и уравнения движения. 2. Расчет сейсмической реакции системы с динамическим гасителем колебаний. 3. Выбор оптимальных параметров динамических гасителей колебаний	2	1		3								
<b>ИТОГО ЗА 10 СЕМЕСТР</b>		<b>34</b>	<b>17</b>		<b>57</b>								
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа											
		1 аттестация 1-5 тема											
		2 аттестация 6-10 тема											
		3 аттестация 11-15 тема											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет											
<b>6-й курс (11-й семестр)</b>													

18	<p><b>III. Сейсмические нагрузки и сейсмостойкость сооружений. Исторические аспекты развития методов определения сейсмических нагрузок</b></p> <p>1. Статическая теория сейсмостойкости.  2. Динамические теории Н.Мононобе и К.С. Завриева  3. Спектральная теория расчета сейсмических нагрузок.  4. Нормированные спектры сейсмической реакции.</p>	2	2		3								
19	<p><b>Нормативная методика расчета зданий и сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических районах</b></p> <p>1. Категории грунтов по сейсмическим свойствам. Оценка расчетной балльности площадки строительства с учетом категории грунтов.  2. Классификация объектов в сейсмических районах по назначению  3. Сочетания нагрузок в расчетах сооружений проектируемых в сейсмических районах.  4. Расчетные ситуации применяемые в нормах проектирования при выполнении расчетов сооружений с учетом сейсмических воздействий.  5. Особенности расчета зданий и сооружений на РЗ (расчетное землетрясение) и КЗ (контрольное землетрясение)</p>	2			3								

20	<p><b>Методика определения расчетных сейсмических нагрузок по СП «Строительство в сейсмических районах».</b></p> <p>1. Расчетные направления сейсмических воздействий. Здания простого конструктивного решения.</p> <p>2. Учет вертикальных сейсмических нагрузок.</p> <p>3. Формулы расчета сейсмических нагрузок и значения их составляющих.</p> <p>4. Определение расчетных усилий в конструкциях с учетом форм колебаний сооружений.</p> <p>5. Приближенная оценка сейсмических нагрузок для консольных конструкций, самонесущих стен, перегородок, памятников.</p>	2	2		3									
21	<p><b>IV. Основные принципы обеспечения сейсмостойкости. Конструктивные схемы многоэтажных и высотных зданий в сейсмических районах. Общие требования к архитектурно-планировочному решению зданий в сейсмических районах.</b></p> <p>1. Формы зданий в плане и их длина. Антисейсмические швы.</p> <p>2. Формы зданий по высоте. Антисейсмические швы.</p> <p>3. Требования к расположению центра масс и центра жесткости в плане. Ограничения кручения здания.</p> <p>4. Выбор рациональной площадки для строительства высотных зданий.</p>	2			3									
22	<p><b>Общие требования к конструктивному решению зданий в сейсмических районах.</b></p> <p>1. Распределение жесткостей и масс по высоте здания.</p> <p>2. Обеспечение жесткости дисков перекрытий и покрытий.</p> <p>3. Конструктивные методы обеспечения общей устойчивости зданий на сдвиг и опрокидывание.</p> <p>4. Допустимая этажность зданий в сейсмических районах</p>	2	2		4									

23	<p><b>Основные конструктивные схемы высотных зданий в сейсмических районах.</b></p> <p>1. Основы конструирования высотных зданий.</p> <p>2. Классификация конструктивных систем высотных зданий.</p> <p>3. Проблемы выбора материала для конструкций высотных зданий.</p>	2			3							
24	<p><b>Сейсмостойкие высотные здания с несущими стенами.</b></p> <p>1. Конструктивно-планировочные решения зданий с несущими стенами.</p> <p>2. Здания с крупнопанельными стенами.</p> <p>3. Здания с монолитно-бетонными стенами.</p> <p>4. Особенности работы и расчета зданий с несущими стенами на сейсмическое воздействие.</p>	2	2		4							
25	<p><b>Сейсмостойкие высотные здания со стволами жесткости.</b></p> <p>1. Конструктивно-планировочные решения зданий со стенами и стволами жесткости.</p> <p>2. Принцип работы на сейсмическое воздействие.</p> <p>3. Особенности расчета на сейсмическое воздействие высотных зданий со стволами жесткости.</p> <p>4. Результаты экспериментального исследования зданий со стволами жесткости.</p>	2			3							
26	<p><b>Сейсмостойкие высотные здания коробчатой системы.</b></p> <p>1. С наружной коробкой в виде пространственной безраскосной решетки.</p> <p>2. С коробкой в виде пространственной раскосной решетки.</p> <p>3. С наружной коробкой с внутренними связями.</p> <p>4. Принцип работы зданий коробчатой системы на сейсмическое воздействие.</p>	2	2		4							

27	<p><b>Сейсмостойкие высотные рамно-связевые здания.</b></p> <p>1. Конструктивно-планировочные решения зданий с рамно-связевым каркасом.</p> <p>2. Расположение связей в плане и по высоте.</p> <p>3. Принцип работы и особенности расчета на сейсмическое воздействие рамно-связевых систем.</p> <p>4. Конструкции связей в высотных зданиях.</p>	2			3							
28	<p><b>Сейсмостойкие высотные здания с усиленными этажами.</b></p> <p>1. Типы высотных зданий с усиленными этажами.</p> <p>2. Сейсмостойкость конструкций высотных зданий с усиленными этажами.</p> <p>3. Выбор жесткости усиленного этажа и его расположение.</p> <p>4. Особенности работы высотных зданий с усиленными этажами на сейсмическое воздействие.</p>	2	2		4							
29	<p><b>Сейсмостойкие высотные здания с переходными этажами.</b></p> <p>1. Конструктивно-планировочные решения высотных зданий с переходными этажами.</p> <p>2. Требования к проектированию высотных зданий с переходными этажами.</p> <p>3. Сейсмостойкость высотных зданий с переходными этажами.</p> <p>4. Конструкции переходных этажей высотных зданий.</p>	2			3							
30	<p><b>Сейсмоизоляция высотных зданий</b></p> <p>1. Типы и принцип работы систем сейсмоизоляции.</p> <p>2. Системы сейсмоизоляции с резинометаллическими опорами.</p> <p>3. Особенности расчета и проектирования высотных зданий с сейсмоизоляцией.</p> <p>4. Примеры расположения сейсмоизолирующих элементов в зданиях</p>	2	2		4							

31	<p><b>Сейсмостойкость большепролетных зданий в сейсмических районах</b></p> <p>1. Большепролетные здания с плоскостными несущими конструкциями покрытия.</p> <p>2. Обеспечение жесткости большепролетных зданий на сейсмические воздействия.</p> <p>3. Расчет большепролетных плоскостных систем на сейсмическое воздействие.</p> <p>4. Преднапряжение большепролетных ферм покрытий, особенности их расчета на вертикальные колебания</p>	2			3									
32	<p><b>Сейсмостойкость большепролетных пространственных систем</b></p> <p>1. Большепролетные здания с пространственными конструкциями покрытия в сейсмических районах.</p> <p>2. Типы пространственных несущих конструкций покрытия и их параметры.</p> <p>3. Обеспечение сейсмостойкости большепролетных пространственных систем</p> <p>4. Особенности расчета висячих покрытий на сейсмическое воздействие.</p>	2	2		4									
33	<p><b>Сейсмостойкость стеновых ограждающих конструкций высотных и большепролетных зданий.</b></p> <p>1. Типы стеновых ограждающих конструкций высотных и большепролетных зданий.</p> <p>2. Обеспечение сейсмостойкости самонесущих каменных (кирпичных) стен.</p> <p>3. Обеспечение сейсмостойкости навесных стеновых панелей.</p> <p>4. Обеспечение безопасности оконного остекления высотных и большепролетных зданий.</p>	2	1		3									

34	<b>Системы сейсмозащиты большепролетных зданий</b> 1. Системы с выключающимися и (или) включающимися связями. 2. Системы с демпфирующими элементами. 3. Системы с резервными элементами. 4. Требования норм проектирования к системам сейсмозащиты зданий.	2	1		3								
<b>ИТОГО ЗА 11 СЕМЕСТР</b>		<b>34</b>	<b>17</b>		<b>57</b>								
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-10 тема 3 аттестация 11-15 тема											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (36 ч)											
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>114</b>								

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Ознакомление с последствиями сильных землетрясений в мире. Зарисовки характера повреждения конструкций при землетрясениях.	2			
2	2	Ознакомление с записями слабых и сильных землетрясений, с их спектральными характеристиками, кривыми спектральных плотностей и приборами для записи землетрясений	2			
3	3	Изучение карт сейсмического районирования территорий РФ и РД. Ознакомление с	2			

		сейсмологической обстановкой Республики Дагестан, особенностями грунтов оснований зданий и сооружений городов РД.				
4	4	Изучение типов колебательных систем, формул, описывающих движения систем разных типов, и характерных им записей	2			
5	5	Составление динамических моделей разных типов зданий, в том числе высотных и большепролетных зданий	2			
6	6	Уравнения свободных и вынужденных колебаний одномассовых систем и их решение. Определение периода и частоты собственных колебаний одноэтажного большепролетного здания	2			
7	7	Пример расчета частот и форм собственных колебаний двухмассовой рамной системы	2			
8	8	Составление системы дифференциальных уравнений сейсмических колебаний, линейных и нелинейных многомассовых систем. Поиск их решения.	2			
9	9	Пример расчета параметров динамического гасителя для сооружения при сейсмических колебаниях	1			
		<b>Итого за 10 семестр</b>	<b>17</b>			
10	10	Пример расчета сейсмических нагрузок по методикам предложенным разными исследователями	2			
11	11	Пример расчета сейсмических нагрузок для простых систем по методике СП «Строительство в сейсмических районах»	2			
12	12	Примеры расчета сейсмических нагрузок с учетом кручения большепролетного здания в плане	2			
13	13	Примеры распределения сейсмических нагрузок между поперечными и продольными стенами в зависимости от их жесткости и шага стен в плане.	2			
14	14	Пример конструктивных решений и особенности расчета на сейсмические воздействия высотных зданий	2			



		коробчатой системы и зданий со стволами жесткости.				
15	15	Примеры конструктивного решения и особенности расчета на сейсмические воздействия высотных зданий с усиленными этажами.	2			
16	16	Конструктивные варианты размещения резинометаллических опор в высотных зданиях и особенности их расчета а сейсмическое воздействие.	2			
17	17	Пример расчета вертикальных сейсмических нагрузок на плоскостные и пространственные конструкции покрытия большепролетных зданий	2			
18	18	Варианты конструктивного решения и особенности расчета на сейсмическое воздействие большепролетных зданий с системами сейсмозащиты.	1			
		<b>Итого за 11 семестр</b>	<b>17</b>			
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>			

#### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

Целью самостоятельной работы является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссии.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	О возможности прогноза землетрясений	3			А.Д.Потапов, И.Л.Ревелис. Землетрясения. Причины и последствия. - М.: Высшая школа, 2009г.	Кр №1
2	Повторяемость землетрясений	3			А.Д.Потапов, И.Л.Ревелис. Землетрясения. Причины и последствия. - М.: Высшая школа, 2009г.	Кр №1
3	Синтезированные акселерограммы и их	3			В.В.Гаскин, И.А.Иванов.	Кр №1

	применение в расчетах сооружений				Сейсмостойкость зданий и транспортных сооружений. - НГУПС, 2005г. Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г.	
4	Количественное сейсмическое районирование	3			А.Д.Потапов, И.Л.Ревелис. Землетрясения. Причины и последствия. - М.: Высшая школа, 2009г.	Кр №1
5	Разжижение грунтов. Вторичные деформации грунтов при землетрясении	3			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г.	Кр №1
6	Характеристики демпфирования систем при колебаниях	3			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г. А.М. Уздин и др. Основы теории сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства зданий и сооружений - Санкт-Петербург, ВНИИГ им. Б.Е. Веденова	Кр №2
7	Исторический анализ аварий и катастроф сооружений, вызванных динамическими воздействиями	4			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г. А.М. Уздин и др. Основы теории сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства зданий и сооружений - Санкт-Петербург, ВНИИГ им. Б.Е. Веденова	Кр №2
8	Общие проблемы моделирования зданий и сооружений	3			Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа – М.: ДМК «Пресс», 2007 г.	Кр №2
9	Расчетные динамические модели сложных систем	4			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Кр №2
10	Параметры системы и воздействия, определяющие характер колебания	3			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений,	Кр №3

	динамической системы				2008г.	
11	Резонансы в динамических системах	4			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г.	Кр №3
12	Резонансы в нелинейных системах	3			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г.	Кр №3
13	Приближенные методы определения частот собственных колебаний высотных зданий	4			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Кр №3
14	Сейсмическая реакция многомассовых линейных динамических систем	3			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г. А.М. Уздин и др. Основы теории сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства зданий и сооружений - Санкт-Петербург, ВНИИГ	Кр №3
15	Сейсмическая реакция нелинейных динамических систем	4			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г. А.М. Уздин и др. Основы теории сейсмостойкости и сейсмостойкого строительства зданий и сооружений - Санкт-Петербург, ВНИИГ	Опрос на ПЗ
16	Конструктивные мероприятия по повышению устойчивости высотных зданий	4			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Опрос на ПЗ
17	Выбор оптимальных параметров динамических гасителей колебаний	3			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г.	Опрос на ПЗ
	<b>Итого за 10 семестр</b>	<b>57</b>				<b>Зачет</b>
18	Нормированные спектры сейсмической реакции	3			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г.	Кр №4

19	Особенности расчета зданий и сооружений на РЗ и КЗ	3			Свод правил 14.3330.2018 «Строительство в сейсмических районах». - Минстрой и ЖКХ России, 2018г.	Кр №4
20	Приближенная оценка расчетных сейсмических нагрузок для консольных конструкций, самонесущих стен, перегородок, памятников	3			Свод правил 14.3330.2018 «Строительство в сейсмических районах». - Минстрой и ЖКХ России, 2018г.	Кр №4
21	Выбор рациональной площадки для строительства высотных зданий	3			Свод правил 14.3330.2018 «Строительство в сейсмических районах». - Минстрой и ЖКХ России, 2018г.	Кр №4
22	Допустимая этажность зданий в сейсмических районах	3			Свод правил 14.3330.2018 «Строительство в сейсмических районах». - Минстрой и ЖКХ России, 2018г.	Кр №4
23	Проблемы выбора материала для конструкций высотных зданий	3			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Кр №5
24	Особенности расчета зданий с несущими стенами на сейсмическое воздействие	4			Ю.И. Немчинов Сейсмостойкость зданий и сооружений, 2008г. Свод правил 14.3330.2018 «Строительство в сейсмических районах». - Минстрой и ЖКХ России, 2018г.	Кр №5
25	Результаты экспериментального исследования зданий со стволами жесткости	3			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Кр №5
26	Принципы работы зданий коробчатой системы на сейсмическое воздействие	4			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Кр №5
27	Конструкции связей в высотных зданиях	3			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Кр №6
28	Особенности работы высотных зданий с усиленными этажами на сейсмическое воздействие	4			Сюй Пэйфу и др. Проектирование современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	Кр №6
29	Конструкции переходных этажей	4			Сюй Пэйфу и др. Проектирование	Кр №6

	высотных зданий				современных высотных зданий – М.: АСВ, 2008 г.	
30	Примеры расположения сейсмоизолирующих элементов в зданиях	4			В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений АСВ, 2010г.	Кр №6
31	Преднапряжение большепролетных ферм покрытий, особенности их расчета на вертикальные колебания	3			Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с	Кр №6
32	Особенности расчета висячих покрытий на сейсмическое воздействие	4			Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с	Опрос на ПЗ
33	Обеспечение сейсмобезопасности оконного остекления высотных и большепролетных зданий	3			В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений АСВ, 2010г.	Опрос на ПЗ
34	Требования норм проектирования к системам сейсмозащиты зданий	3			Свод правил 14.3330.2018 «Строительство в сейсмических районах». - Минстрой и ЖКХ России, 2018г.	Опрос на ПЗ
	<b>Итого за 11 семестр</b>	<b>57</b>				<b>Экзамен (36ч)</b>
	<b>Итого:</b>	<b>114</b>				<b>Зачет, экзамен</b>

## 5. Образовательные технологии

Для преподавания дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы, а также интерактивные формы проведения занятий.

Аудиторные занятия включают:

- лекции с изложением теоретического содержания курса;
- практические занятия, предназначенные для практического закрепления основных положений теоретического курса и для приобретения студентами практических навыков расчета сейсмических нагрузок и конструирования сейсмостойких высотных и большепролетных зданий.

Самостоятельная работа предназначена:

- для внеаудиторного изучения студентами дополнительных разделов дисциплины, используя дополнительно рекомендованную литературу, ресурсы интернета и другие доступные источники информации;

- для внеаудиторной работы студентов по закреплению теоретического курса и практических навыков путем изучения на различных примерах методов расчета и обеспечения сейсмостойкости зданий и сооружений.

Интерактивные формы проведения занятий включают:

- разбор конкретных ситуаций по проектированию зданий в условиях различной сейсмической опасности территорий;
- выбор оптимального варианта конструктивного решения зданий; -использование активных методов сейсмозащиты при проектировании зданий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 30% аудиторных занятий (20ч.)

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и  
дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
1	Лк, пр, самост. работа	Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений	В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин	АСВ, 2011г.	10	10
2	Лк, пр, самост. работа	Проектирование сейсмостойких зданий : учебное пособие / В. Р. Мустакимов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 344 с. — ISBN 978-5-7829-0529-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Мустакимов, В. Р.	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/73315.html">https://www.iprbookshop.ru/73315.htm</a> l (дата обращения: 12.04.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователь ей		
3	Лк, пр, самост. работа	Расчет сейсмостойкости сооружений : учебное пособие / А. С. Бестужева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-2323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	Бестужева, А. С.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149212">https://e.lanbook.com/book/149212</a> (дата обращения: 12.04.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователь ей.		
4	Лк, пр, самост. работа	Сейсмотеопасность зданий и территорий : учебное пособие / С. Н. Савин, И. Л. Данилов. — Санкт-Петербург :	Савин, С. Н.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168857">https://e.lanbook.com/book/168857</a> (дата		

		Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1880-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		обращения: 12.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
<b>Дополнительная</b>						
5	Лк, самост. работа	Проектирование современных высотных зданий	Сьюй Пэйфу и др.	Высшая школа 2008	3	3
6	Лк, самост. работа	Землетрясения. Причины и воздействия	А.Д. Потапов И.Л. Ревелис	АСВ, 2001г	1	1
7	Лк, самост. работа	Сейсмостойкость зданий и транспортных сооружений	В.В.Гаскин, И.А.Иванов	ИГУПС 2005г.	1	1
8	Лк, самост. работа	Основы теории сейсмостойкости сооружений	А.А.Амосов, С.Б.Синицын	АСВ, 2001 г	1	1
9	Кп, пр, самост. работа	Методические указания «Выбор рационального варианта конструктивного решения рамы при сейсмическом воздействии»	А.Д.Абакаров А.М. Джамалудинов	ДГТУ 2011г.	7	7
10	Кп, пр, самост. работа	Методические указания «Расчет и конструирование сейсмостойкой рамной системы»	А.Д.Абакаров А.М.Джамалудинов, Х.М. Омаров	ДГТУ 2014г.	7	7

Программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. Вычислительный комплекс «Ли́ра - 9.4»
2. [www.lira.com.ua](http://www.lira.com.ua).
3. Поиск в сети INTERNET «Сейсмостойкость зданий и сооружений»

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий на факультете АСФ используется аудитория №231 архитектурно-строительного факультета. В аудитории №231 установлена интерактивная доска и проектор. Практические занятия проводятся в аудитории №329,



оснащенной необходимым оборудованием, в том числе проектором и экраном.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.
- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:
  - наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
- 3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКиГТС от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой СКиГТС \_\_\_\_\_ Устарханов О.М., д.т.н.,  
профессор (название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан АСФ \_\_\_\_\_ Хаджишалапов Г.Н. д.т.н.,  
профессор (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_ Омаров А.О., к.э.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений»

Уровень образования

**Бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриата/магистратуры/специальность

**08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовки/специализация

**«Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений»**

(наименование)

Разработчик

\_\_\_\_\_   
подпись

**Гасанов Р.Г., ст. преподаватель**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой **СК и ГТС**

\_\_\_\_\_   
подпись

**Устарханов О.М., д.т.н., профессор**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и профилю подготовки «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Рабочей программой дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПК-1. Способен оформлять и выполнять разделы проектной документации для зданий и сооружений на различных стадиях разработки;

2) ПК-5. Способность проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

- *Контрольная работа*
- *Курсовая работа / курсовой проект*
- *Проект*
- *Решение задач (заданий)*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Творческое задание*
- *Устный опрос*
- *Эссе*
- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
<p>ПК-1. Способен оформлять и выполнять разделы проектной документации для зданий и сооружений на различных стадиях разработки</p>	<p>ПК-1.1. Оформление общих данных раздела проектной документации</p>	<p>Знать: подготовку к выпуску раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации Уметь: оформлять сведения о нагрузках и воздействиях для расчета конструкций здания или сооружения Владеть: правилами использования графического редактора программного комплекса для оформления раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации</p>	<p>Раздел 1. «Введение. Последствия сильных землетрясений в различных регионах Земли»</p>
<p>ПК-5. Способность проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>ПК-5.1. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Знать: определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований Уметь: использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности Владеть: научно-технической документации в соответствующей области знаний</p>	<p>Раздел 18. «Сейсмические нагрузки и сейсмостойкость сооружений. Исторические аспекты развития методов определения сейсмических нагрузок»</p>

<sup>1</sup> Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ПК - 1	ПК-1.1. Оформление общих данных раздела проектной документации	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	+	Входная контрольная работа Аттестационная контрольная работа №1.
ПК - 5	ПК-5.1. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	+	Аттестационная контрольная работа №2. Аттестационная контрольная работа №3.

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР** – курсовая работа;

**КП** – курсовой проект.



## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками,

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Вопросы входного контроля по курсу «Сейсмостойкость сооружений»**

1. Динамика сооружений.
  - 1.1. Типы динамических нагрузок и воздействий.
  - 1.2. Число степеней свободы динамических систем.
  - 1.3. Свободные и вынужденные колебания систем.
  - 1.4. Уравнение движения системы с одной степенью свободы. Коэффициент динамичности.
  - 1.5. Системы с несколькими степенями свободы.
  - 1.6. Частоты и главные формы свободных колебаний.
  - 1.7. Понятия о нелинейных колебаниях динамических систем.
2. Строительные конструкции.
  - 2.1. Метод расчета строительных конструкций по предельным состояниям. Две группы предельных состояний.
  - 2.2. Нагрузки и/ воздействия. Сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетания.
  - 2.3. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Коэффициент надежности по материалу.
  - 2.4. Область применения металлических конструкций. Их преимущества и недостатки.
  - 2.5. Сортамент металлических конструкций и их применение.
  - 2.6. Конструирование металлических каркасов. Колонны и балки.
  - 2.7. Связи в зданиях и сооружениях со стальным каркасом. Обеспечение жесткости каркасов.
  - 2.8. Узлы соединения колонн и ригелей. База колонны.
  - 2.9. Предварительное напряжение в металлических конструкциях. Большепролетные фермы, арки и рамы.
  - 2.10. Область применения ж/б конструкций. Бетон- как строительный материал. Его преимущества и недостатки. Классы и марки бетона.
  - 2.11. Основные/принципы армирования ж/б конструкций. Классы арматуры.
  - 2.12. Арматурные каркасы и сетки, их конструирование.
  - 2.13. Работа ж/б при знакопеременных циклических нагрузках. Диаграммы деформирования ж/б конструкций.
  - 2.14. Обеспечение жесткости ж/б каркасных зданий.
  - 2.15. Ж/б фундаменты. Типы и области их применения.

#### **3.2. Вопросы к аттестационным контрольным работам Контрольная работа №1**

1. В чем выражается невидимый конфликт человека и природы.
2. Последствия сильных землетрясений.
3. Возможность прогноза землетрясений.
4. Причины и характеристики землетрясений, механизм землетрясений.
5. Очаг, энергия, магнитуда и интенсивность землетрясений.
6. Сейсмические волны, характер их распространения.
7. Записи землетрясений (реальные и синтезированные) и их применение в расчетах сооружений.
8. Сейсмическое районирование карты ОСР 2016. Количественное сейсмическое районирование.
9. Сейсмическое микрорайонирование. Определение расчетной балльности площадки

строительства.

10. Влияние грунтовых условий на интенсивность землетрясений. Разжижение грунтов при землетрясении.

### **Контрольная работа №2**

1. Виды колебаний динамических систем.
2. Резонансы при колебаниях.
3. Влияние демпфирования системы на колебательные движения.
4. Классификация колебательных систем.
5. Исторические данные об авариях и катастрофах, вызванных динамическими воздействиями.
6. Число степеней свободы динамических систем.
7. Общие проблемы моделирования зданий и сооружений.
8. Методы дискретизации в моделировании зданий и сооружений.
9. Особенности моделирования высотных и большепролетных зданий.
10. Составление динамических моделей сложных конструктивных систем.

### **Контрольная работа №3**

1. Составление уравнений движения динамических систем при сейсмическом воздействии.
2. Дифференциальное уравнение вертикальных сейсмических колебаний одномассовой линейной системы.
3. Решение уравнения движения одномассовой линейно системы при сейсмическом воздействии. Интеграл Дюамеля.
4. Нелинейной-упругие и упругопластические динамические системы. Зависимость «Сила-перемещение».
5. Представление нелинейности системы в уравнении движения.
6. Резонансы в нелинейных системах.
7. Частоты и периоды собственных колебаний зданий и сооружений.
8. Формы колебаний динамических систем на примере многомассового консольного стержня.
9. Матричное представление уравнений движения многомассовых систем при сейсмическом воздействии.
10. Сущность спектрального метода поиска решения системы дифуравнений, соответствующей сейсмическому воздействию.

### **Контрольная работа №4**

1. Общие требования свода правил (СП 14. 13330.2018) к проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах.
2. Категории грунтов по сейсмическим свойствам и сейсмичность площадки строительства.
3. Особенности расчета зданий, проектируемых для строительства в сейсмических районах. Особое сочетание нагрузок.
4. Две расчетные ситуации при расчете зданий на сейсмические воздействия. Уровни ПЗ /и МРЗ.
5. Основные положения по расчету зданий и сооружений на «Максимальное расчетное Землетрясение».
6. Здания с простым конструктивно-планировочным решением. Методика расчета сейсмических нагрузок.
7. Здания со сложным конструктивно-планировочным решением. Методика расчета сейсмических нагрузок.
8. Учет вертикальных сейсмических нагрузок при расчете зданий и сооружений.

9. Требования к размерам, геометрической пропорции и симметрии зданий, проектируемых в сейсмических районах. Антисейсмические швы в зданиях.
10. Конфигурации входящих углов и вертикальных уступов зданий в сейсмических районах.
11. Требования к изменению прочности и жесткости зданий в сейсмических районах. Диафрагмы и связи жесткости.
12. Требования к обеспечению жесткости дисков перекрытий и покрытий зданий и сооружений.

#### **Контрольная работа №5**

1. Основные конструктивные схемы высотных зданий.
2. Материал несущих конструкций высотных зданий.
3. Высотные здания с несущими стенами.
4. Высотные здания со стволами жесткости.
5. Высотные здания коробчатой системы.
6. Особенности работы на сейсмическое воздействие зданий с несущими стенами.
7. Особенности работы на сейсмическое воздействие зданий со стволами жесткости.
8. Особенности работы на сейсмическое воздействие коробчатой системы.

#### **Контрольная работа №6**

1. Высотные здания рамно-связевой системы.
2. Расположение связей в каркасных зданиях в плане и по высоте.
3. Особенности работы на сейсмическое воздействие рамно-связевых систем.
4. Высотные здания с усиленными этажами.
5. Особенности работы высотных зданий с усиленными этажами на сейсмическое воздействие.
6. Высотные здания с переходными этажами.
7. Конструкции переходных этажей высотных зданий.
8. Особенности работы на сейсмическое воздействие зданий с переходными этажами.
9. Сейсмоизоляция высотных зданий.
10. Сейсмоизоляция зданий с резинометаллическими опорами и принцип их работы.
11. Конструктивные схемы большепролетных зданий с плоскостными несущими конструкциями.
12. Особенности работы большепролетных зданий на сейсмическое воздействие.

#### **3.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений»**

1. Причины возникновения землетрясений. Строение Земли. Теория тектоники плит земной коры. Механизмы землетрясений. Пояса сейсмичности на Земле. Возможность прогноза землетрясений.
2. Очаг, гипоцентр и эпицентр землетрясения магнитуда и интенсивность землетрясения, связь между ними.
3. Типы волн излучаемых очагом. Продольные, поперечные и поверхностные волны, их параметры и характер распространения.
4. Сейсмометрическая служба. Приборы для записи сейсмических колебаний грунтов. Акселерограммы, велосирограммы и сейсмограммы землетрясений. Их использование в расчетах сооружений. Моделирование сейсмического воздействия в виде случайного процесса.

5. Сейсмическое районирование. Карты ОСР - 97. Определение расчетной бальности для зданий и сооружений по картам ОСР - 97. Выбор карты при проектировании объекта.
6. Влияние грунтов на интенсивность сейсмических воздействий. Сейсмическое микрорайонирование. Карты сейсмического микрорайонирования. Категории грунтов по своду правил «Строительство в сейсмических районах» и определение расчетной бальности здания.
7. Сейсмические шкалы. Шкала Института Физики Земли. Группы зданий и степени их повреждения по шкале ИФЗ. Определение бальности прошедшего землетрясения по шкале ИФЗ.
8. Виды колебаний динамических систем.
9. Параметры системы, определяющие характер её колебаний.
10. Классификация колебательных систем и их отличие друг от друга.
11. Особенности составления расчетных моделей зданий и сооружений для сейсмических расчетов.
12. Степени свободы динамических систем и их учет в расчетных моделях.
13. Методы дискретизации динамических систем. Метод сосредоточенных масс.
14. Консольные, рамные и пространственные расчетные модели сооружений для сейсмических расчетов.
15. Особенности составления расчетных динамических моделей высотных зданий.
16. Особенности составления расчетных динамических моделей большепролетных зданий.
17. Основные методы и принципы составления уравнений движения динамических систем.
18. Уравнения свободных и собственных колебаний одномассовой системы и их решений. Частоты и периоды свободных (собственных) колебаний системы.
19. Составление уравнения движения одномассовой линейной системы при сейсмическом воздействии.
20. Интегрирование дифференциального уравнения движения одномассовой системы при сейсмическом воздействии.
21. Нелинейные колебания систем на примере одномассовой модели. Уравнения движения.
22. Зависимости «Сила-перемещение» для нелинейно-упругих систем с жесткой и мягкой характеристиками. Характерные примеры систем.
23. Зависимости «Сила-перемещение» для упругопластических систем. Билинейная диаграмма, диаграмма Прандля, диаграмма Рамберга-Осгуда.
24. Свободные колебания многомассовых систем. Определение частот свободных колебаний.
25. Определение амплитудных характеристик форм свободных колебаний многомассовых систем.
26. Матричное представление дифференциальных уравнений колебаний многомассовой консольной системы.
27. Спектральный метод решения линейного матричного дифференциального уравнения колебаний многомассовой системы. Определение сейсмических нагрузок.
28. Матричное уравнение нелинейных колебаний многомассовой системы.
29. Приближенные методы прямого интегрирования системы линейных и нелинейных дифуравнений, описывающих сейсмические колебания многомассовых систем.
30. Расчет высотных зданий на устойчивость от опрокидывания.
31. Конструктивные мероприятия по повышению устойчивости высотных зданий.
32. Динамические гасители колебаний, их применение и принцип работы в высотных зданиях.

### 3.4 Экзаменационные вопросы по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений»

1. Сейсмические шкалы. Шкала Института физики Земли.
2. Сейсмическое районирование. Микросейсморайонирование. Карты ОСР-2016.
3. Сейсмическое микрорайонирование. Влияние грунтов основания сооружений на интенсивность землетрясения. Карты количественного микрорайонирования.
4. Категории грунтов по сейсмическим свойствам. Определение расчетной балльности площадки строительства с учетом категории грунтов по СП 14.13330.2018.
5. Записи землетрясений. Реальные и синтезированные акселерограммы и их применение в расчетах сооружений.
6. Составление расчетных динамических моделей высотных и большепролетных сооружений для расчетов на горизонтальные и вертикальные сейсмические воздействия.
7. Частоты и формы собственных колебаний высотных и большепролетных сооружений и их учет в расчетах на сейсмостойкость.
8. Дифференциальные уравнения описывающие колебания высотных и большепролетных сооружений. Методы их интегрирования. Сейсмическая реакция.
9. Упругопластические колебания сооружений при сейсмическом воздействии. Диаграммы упругопластического деформирования металлических и железобетонных конструкций.
10. Оценка устойчивости сооружений на опрокидывание и на сдвиг.
11. История развития методов определения сейсмических нагрузок на здания и сооружения.
12. Спектры сейсмической реакции и их построение.
13. Классификация по СП 14.13330.2018 объектов в сейсмических районах по назначению. Установка инженерно-сейсмометрических станций наблюдения на объектах.
14. Сочетание нагрузок, применяемые при расчетах сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических районах.
15. Расчетные ситуации, применяемые при выполнении расчетов с учетом сейсмических воздействий.
16. Особенности расчета сооружений на РЗ (расчетное землетрясение) и КЗ (контрольное землетрясение).
17. Сооружения с простым и со сложным конструктивным планировочным решением. Определение расчетного направления сейсмического воздействия. Учет вертикальных сейсмических нагрузок.
18. Формулы расчета сейсмических нагрузок по методике СП 14.13330.2018. Значения коэффициентов и других составляющих в этих формулах.
19. Учет форм колебаний в расчетах сооружений на сейсмическое воздействие. Модальная масса. Расчетные усилия.
20. Приближенная оценка расчетных сейсмических нагрузок для консольных конструкций, самонесущих стен, перегородок, памятников.
21. Общие требования к объемно-планировочному решению сооружений в сейсмических районах. Антисейсмические швы.
22. Требования к расположению центра масса и центра жесткости в сооружениях в плане. Ограничение кручения сооружения при землетрясении.
23. Общие требования к конструктивному решению сооружений в сейсмических районах. Распределение жесткостей и масс сооружений по высоте. Диафрагмы и связи жесткости и их расположение в плане и по высоте.
24. Обеспечение жесткости дисков перекрытий сооружений. Допустимая высота и этажность



- зданий в сейсмических районах по СП 14.13330.2018.
25. Основные конструктивные схемы высотных зданий, применяемые в сейсмических районах.
  26. Высотные здания с несущими стенами. Конструктивно-планировочные решения.
  27. Особенности работы и расчета на сейсмическое воздействие высотных зданий с несущими стенами.
  28. Высотные здания со стволами жесткости. Конструктивно-планировочные решения.
  29. Особенности работы и расчета на сейсмическое воздействие высотных зданий со стволами жесткости.
  30. Высотные здания коробчатой системы. Конструктивно-планировочные решения.
  31. Особенности работы и расчета на сейсмическое воздействие высотных зданий коробчатой системы.
  32. Высотные рамно-связевые здания. Конструктивно-планировочные решения.
  33. Особенности работы и расчета на сейсмическое воздействие высотных рамно-связевых зданий.
  34. Высотные здания с усиленными этажами. Конструктивно-планировочные решения.
  35. Особенности работы и расчета на сейсмическое воздействие высотных зданий с усиленными этажами.
  36. Высотные здания с переходными этажами. Конструктивно-планировочные решения и их сейсмостойкость.
  37. Системы сейсмоизоляции зданий и сооружений. Сейсмоизоляция высотных зданий с применением резинометаллических опор.
  38. Конструктивно-планировочные решения большепролетных зданий с плоскостными несущими конструкциями покрытия в сейсмических районах.
  39. Особенности работы и расчета на сейсмическое воздействие большепролетных зданий с плоскостными несущими конструкциями.
  40. Конструктивно-планировочные решения большепролетных зданий с пространственными несущими конструкциями покрытия.
  41. Особенности работы и расчета на сейсмическое воздействие большепролетных зданий с пространственными несущими конструкциями покрытия.
  42. Требования к проектированию стеновых ограждающих конструкций высотных и большепролетных зданий в сейсмических районах.
  43. Системы сейсмоизоляции большепролетных зданий. Системы с демпфирующими элементами, системы с резервными элементами.
  44. Требования СП 14.13330.2018 к проектированию систем сейсмоизоляции в зданиях и сооружениях.

### **3.5. Вопросы для проверки остаточных знаний по дисциплине «Сейсмостойкость сооружений»**

1. В чем выражается невидимый конфликт человека и природы.
2. Последствия сильных землетрясений.
3. Возможность прогноза землетрясений.
4. Причины и характеристики землетрясений, механизм землетрясений.
5. Очаг, энергия, магнитуда и интенсивность землетрясений.
6. Сейсмические волны, характер их распространения.
7. Записи землетрясений (реальные и синтезированные) и их применение в расчетах сооружений.

8. Сейсмическое районирование карты ОСР 2016. Количественное сейсмическое районирование.
9. Сейсмическое микрорайонирование. Определение расчетной балльности площадки строительства.
10. Влияние грунтовых условий на интенсивность землетрясений. Разжижение грунтов при землетрясении.
11. Виды колебаний динамических систем.
12. Резонансы при колебаниях.
13. Влияние демпфирования системы на колебательные движения.
14. Классификация колебательных систем.
15. Исторические данные об авариях и катастрофах, вызванных динамическими воздействиями.
16. Число степеней свободы динамических систем.
17. Общие проблемы моделирования зданий и сооружений.
18. Методы дискретизации в моделировании зданий и сооружений.
19. Особенности моделирования высотных и большепролетных зданий.
20. Составление динамических моделей сложных конструктивных систем.
21. Составление уравнений движения динамических систем при сейсмическом воздействии.
22. Дифференциальное уравнение вертикальных сейсмических колебаний одномассовой линейной системы.
23. Решение уравнения движения одномассовой линейно системы при сейсмическом воздействии. Интеграл Дюамеля.
24. Нелинейной-упругие и упругопластические динамические системы. Зависимость «Сила-перемещение».
25. Представление нелинейности системы в уравнении движения.
26. Резонансы в нелинейных системах.
27. Частоты и периоды собственных колебаний зданий и сооружений.
28. Формы колебаний динамических систем на примере многомассового консольного стержня.
29. Матричное представление уравнений движения многомассовых систем при сейсмическом воздействии.
30. Сущность спектрального метода поиска решения системы дифуравнений, соответствующей сейсмическому воздействию.
31. Общие требования свода правил (СП 14. 13330.2018) к проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах.
32. Категории грунтов по сейсмическим свойствам и сейсмичность площадки строительства.
33. Особенности расчета зданий, проектируемых для строительства в сейсмических районах. Особое сочетание нагрузок.
34. Две расчетные ситуации при расчете зданий на сейсмические воздействия. Уровни ПЗ /и МРЗ.
35. Основные положения по расчету зданий и сооружений на «Максимальное расчетное Землетрясение».
36. Здания с простым конструктивно-планировочным решением. Методика расчета сейсмических нагрузок.
37. Здания со сложным конструктивно-планировочным решением. Методика расчета сейсмических нагрузок.
38. Учет вертикальных сейсмических нагрузок при расчете зданий и сооружений.

39. Требования к размерам, геометрической пропорции и симметрии зданий, проектируемых в сейсмических районах. Антисейсмические швы в зданиях.
40. Конфигурации входящих углов и вертикальных уступов зданий в сейсмических районах.
41. Требования к изменению прочности и жесткости зданий в сейсмических районах. Диафрагмы и связи жесткости.
42. Требования к обеспечению жесткости дисков перекрытий и покрытий зданий и сооружений.
43. Основные конструктивные схемы высотных зданий.
44. Материал несущих конструкций высотных зданий.
45. Высотные здания с несущими стенами.
46. Высотные здания со стволами жесткости.
47. Высотные здания коробчатой системы.
48. Особенности работы на сейсмическое воздействие зданий с несущими стенами.
49. Особенности работы на сейсмическое воздействие зданий со стволами жесткости.
50. Особенности работы на сейсмическое воздействие коробчатой системы.
51. Высотные здания рамно-связевой системы.
52. Расположение связей в каркасных зданиях в плане и по высоте.
53. Особенности работы на сейсмическое воздействие рамно-связевых систем.
54. Высотные здания с усиленными этажами.
55. Особенности работы высотных зданий с усиленными этажами на сейсмическое воздействие.
56. Высотные здания с переходными этажами.
57. Конструкции переходных этажей высотных зданий.
58. Особенности работы на сейсмическое воздействие зданий с переходными этажами.
59. Сейсмоизоляция высотных зданий.
60. Сейсмоизоляция зданий с резинометаллическими опорами и принцип их работы.
61. Конструктивные схемы большепролетных зданий с плоскостными несущими конструкциями.
62. Особенности работы большепролетных зданий на сейсмическое воздействие.

## Форма экзаменационного билета (пример оформления)

### Министерство науки и высшего образования РФ

#### ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный технический университет"

Дисциплина (модуль) «Сейсмостойкость сооружений»

Код, направление подготовки/специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Профиль (программа, специализация) «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Кафедра «Строительство» Курс 6 Семестр 11

Форма обучения – очная

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Сейсмические шкалы. Шкала Института физики Земли.
2. Требования СП 14.13330.2018 к проектированию систем сейсмоизоляции в зданиях и сооружениях.

Экзаменатор.....Гасанов Р.Г.

Утвержден на заседании кафедры (протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой СКигТС.....Устарханов О.М.

*В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.*

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

*Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).*